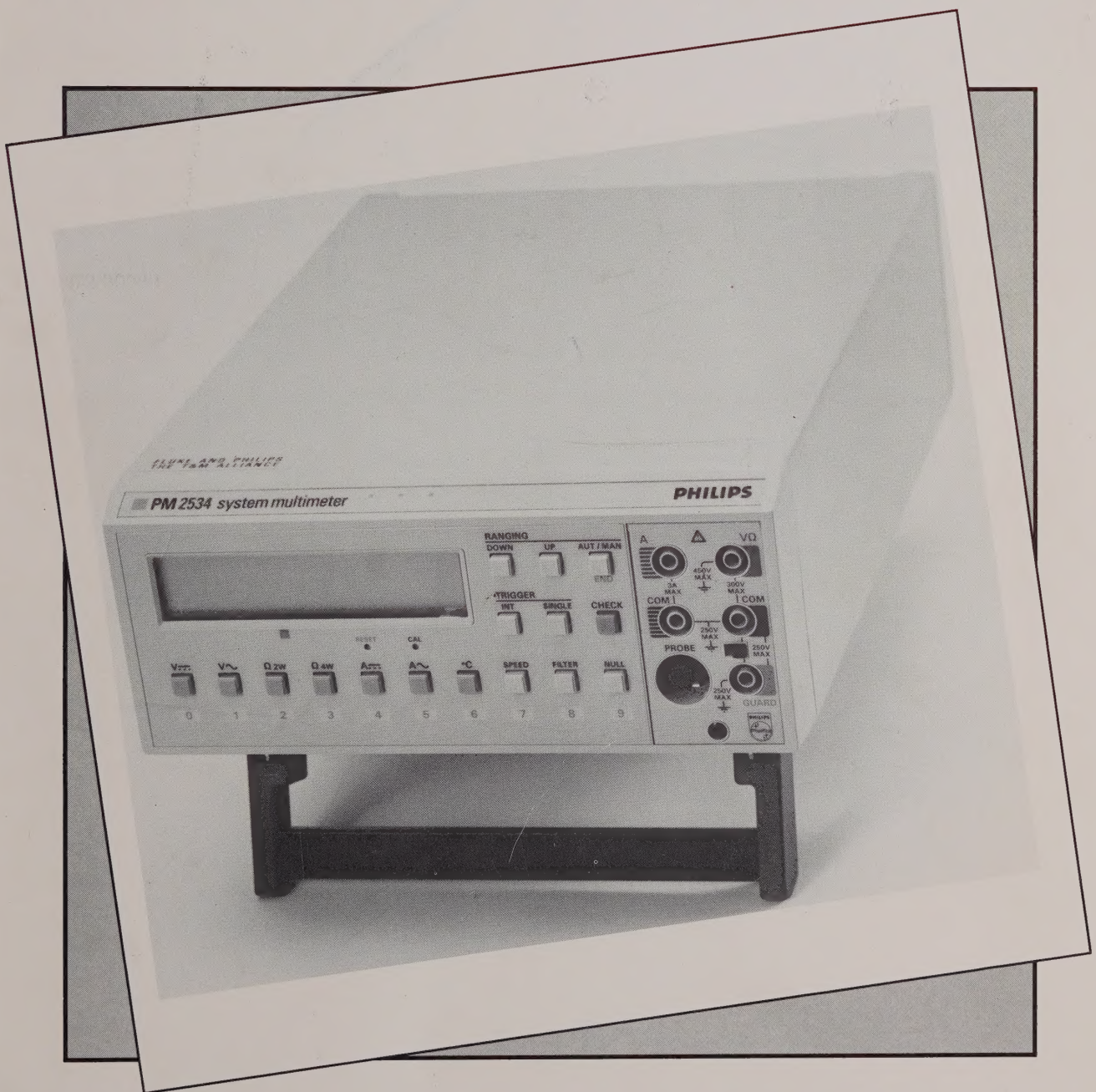
PHILIPS

PHILIPS

System Multimeter
PM2534

TEST & MEASUREMENT CUSTOMER SUPPORT



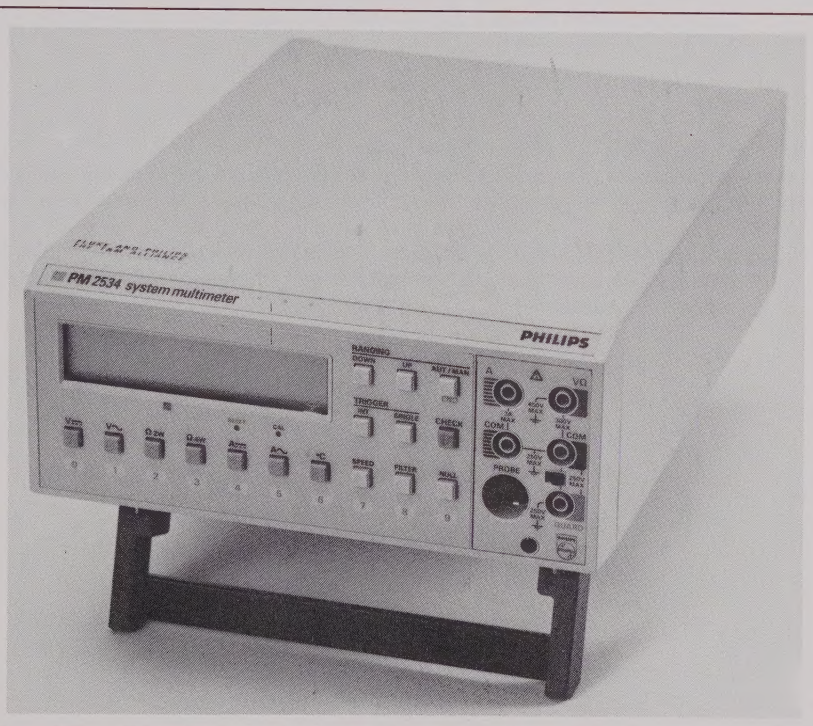
4822 872 30388
911129

Operation Manual
Gebrauchsanleitung
Notice d'emploi

System Multimeter
PM2534

Operation Manual/Gebrauchsanleitung/Notice d'emploi

4822 872 30388
911129



ST6899

SHOP
COPY

CONTROLLED
DOCUMENT

PHILIPS

PHILIPS

IMPORTANT

In correspondence concerning this instrument, please quote the type number and serial number as given on the type plate.

NOTE: *The design of this instrument is subject to continuous development and improvement. Consequently, this instrument may incorporate minor changes in detail from the information contained in this manual.*

WICHTIG

Bei Schriftwechsel über dieses Gerät wird gebeten, die genaue Typenbezeichnung und die Gerätenummer anzugeben. Diese befinden sich auf dem Leistungsschild.

BEMERKUNG: *Die Konstruktion und Schaltung dieses Geräts wird ständig weiterentwickelt und verbessert. Deswegen kannn dieses Gerät von den in dieser Anleitung stehenden Angaben abweichen.*

IMPORTANT

RECHANGE DES PIECES DETACHEES (Réparation)
Dans votre correspondance et dans vos réclamations se rapportant à cet appareil, veuillez TOUJOURS indiquer le numéro de type et le numéro de série qui sont marqués sur la plaquette de caractéristiques.

REMARQUE: *Cet appareil est l'objet de développements et améliorations continuels. En conséquence, certains détails mineurs peuvent différer des informations données dans la présente notice d'emploi et d'entretien.*

© N.V. PHILIPS GLOEILAMPENFABRIEKEN - EINDHOVEN - THE NETHERLANDS - 1991
PRINTED IN THE NETHERLANDS

Operation Manual

CONTENTS

Page

1. OPERATOR SAFETY 1-1E

1.1 General information 1-1E

1.2 Safety precautions 1-1E

1.3 Caution and warning statements 1-1E

1.4 Symbols 1-1E

1.5 Impaired safety protection 1-1E

2. GENERAL INFORMATION 2-1E

2.1 Introduction 2-1E

2.2 Characteristics 2-1E
2.2.1 Safety characteristics 2-1E
2.2.2 Performance characteristics 2-2E
2.2.3 Vdc 2-2E
2.2.4 Vac 2-4E
2.2.5 Resistance 2-5E
2.2.6 Idc 2-7E
2.2.7 Iac 2-8E
2.2.8 Temperature 2-10E
2.2.9 Converter characteristics 2-10E
2.2.10 Time function 2-11E
2.2.11 Input terminal arrangement 2-11E

2.3 Operational data 2-12E
2.3.1 Display 2-12E
2.3.2 IEC/IEEE interface 2-13E
2.3.3 System 21 interface 2-13E
2.3.4 External control 2-13E

2.4 Environmental conditions 2-13E
2.4.1 Climatic conditions 2-13E
2.4.2 Mechanical conditions 2-14E
2.4.3 Line supply conditions 2-14E
2.4.4 Power consumption 2-14E
2.4.5 Accessories 2-14E

3. INSTALLATION INSTRUCTIONS 3-1E

3.1 Initial inspection 3-1E

3.2 Safety instructions 3-1E
3.2.1 Earthing (grounding) 3-1E
3.2.2 Mains voltage setting and fuses 3-1E

3.3 Operating position of the instrument 3-2E

3.4 19-Inch rack-mounting 3-2E

Page

4. OPERATING INSTRUCTIONS 4-1E

4.1 General information ... 4-1E

4.2 Switching-on ... 4-1E

4.3 Manual operation ... 4-1E
4.3.1 General information ... 4-1E

4.3.2 Front rear panel ... 4-2E
4.3.2.1 Display ... 4-2E
4.3.2.2 Keyboard ... 4-3E
4.3.2.3 Inputs ... 4-4E
4.3.2.4 GUARD usage ... 4-4E
4.3.2.5 Rear panel ... 4-5E

4.3.3 Specific modes ... 4-5E
4.3.3.1 Function selection ... 4-5E
4.3.3.2 Ranging ... 4-6E
4.3.3.3 Trigger ... 4-7E
4.3.3.4 Speed ... 4-8E
4.3.3.5 Filter ... 4-9E
4.3.3.6 Null ... 4-9E
4.3.3.7 Check/end ... 4-10E
4.3.3.8 Reset ... 4-10E
4.3.3.9 Cal ... 4-10E

4.3.4 Measuring functions ... 4-11E
4.3.4.1 Direct voltage measurements ... 4-11E
4.3.4.2 Alternating voltage measurements ... 4-12E
4.3.4.3 Resistance two-wire measurements ... 4-13E
4.3.4.4 Resistance four-wire measurements ... 4-14E
4.3.4.5 Direct current measurements ... 4-15E
4.3.4.6 Alternating current measurements ... 4-16E
4.3.4.7 Temperature measurements ... 4-17E
4.3.4.8 Clipping- Crest- factor indication ... 4-17E

4.4 IEC-625/IEEE-488 interface ... 4-18E
4.4.1 General ... 4-18E

4.4.2 Specifications ... 4-18E
4.4.2.1 Functional specification ... 4-18E
4.4.2.2 Code specification ... 4-18E
4.4.2.3 Connector pinning ... 4-19E
4.4.2.4 Timing specification ... 4-20E
4.4.2.5 Switch specification ... 4-21E

4.4.3 Programming the PM2534 ... 4-22E
4.4.3.1 General information ... 4-22E

4.4.4 Interface programming ... 4-22E
4.4.4.1 Interface program data ... 4-23E
4.4.4.2 Sending program data ... 4-23E
4.4.4.3 Service request mask ... 4-24E
4.4.4.4 Separators ... 4-25E
4.4.4.5 Identity ... 4-25E
4.4.4.6 Interface test ... 4-25E

Page

4.4.5 Device programming ... 4-26E
4.4.5.1 Function selection ... 4-26E
4.4.5.2 Range selection ... 4-27E
4.4.5.3 Measuring Speed/Resolution ... 4-28E
4.4.5.4 Filter ... 4-29E
4.4.5.5 Trigger modes ... 4-29E
4.4.5.6 Internal settling time ... 4-30E
4.4.5.7 Delay ... 4-30E
4.4.5.8 Start command ... 4-31E
4.4.5.9 Display mode ... 4-31E
4.4.5.10 Output mode ... 4-32E
4.4.5.11 Null ... 4-33E
4.4.5.12 System 21 mode ... 4-33E
4.4.5.13 Survey of commands ... 4-34E

4.4.6 Calibration via the controller ... 4-35E

4.4.7 Selfdiagnostics via the controller ... 4-35E

4.4.8 Output data ... 4-36E
4.4.8.1 Measuring data ... 4-36E
4.4.8.2 Dump ... 4-37E
4.4.8.3 Output of settings ... 4-38E
4.4.8.4 Device status data ... 4-39E
4.4.8.5 Identity ... 4-40E
4.4.8.6 Interface test ... 4-40E

4.4.9 Reasons for service request ... 4-40E

4.5 System 21 master function ... 4-42E
4.5.1 General ... 4-42E
4.5.2 Contact assignment of System 21 connector ... 4-43E
4.5.3 Addressing a message ... 4-43E
4.5.4 Commands ... 4-43E

APPENDIX A A-1

APPENDIX B B-1

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/manualsplus_12332

1. OPERATOR SAFETY

Read this page carefully before installation and use of the instrument.

1.1 GENERAL INFORMATION

The instrument described in this manual is designed to be used by properly-trained personnel only. Adjustment, maintenance and repair of the exposed equipment shall be carried out only by qualified personnel, who are aware of the hazards involved.

1.2 SAFETY PRECAUTIONS

For the correct and safe use of this instrument it is essential that both operating and service personnel follow generally-accepted safety procedures in addition to the safety precautions specified in this manual. Specific warning and caution statements, where they apply, will be found throughout the manual. Where necessary, the warning and caution statements and/or symbols are marked on the apparatus.

1.3 CAUTION AND WARNING STATEMENTS

CAUTION: is used to indicate correct operating or maintenance procedures in order to prevent damage to or destruction of the equipment or other property.

WARNING: calls attention to a potential danger that requires correct procedures or practices in order to prevent personnel injury.

1.4 SYMBOLS

Read the operating instructions.

Protective earth (grounding) terminal (black)

Explanation of symbol
To preserve the instrument from damage the operator must refer to an explanation in the instruction manual.

1.5 IMPAIRED SAFETY PROTECTION

Whenever it is likely that safe operation is impaired, the instrument **must** be made inoperative and secured against any unintended operation.
The appropriate servicing authority must then be informed.

2. GENERAL INFORMATION

2.1 INTRODUCTION

The PM2534 is a digital, automatic multimeter controlled by a microcomputer. The type of the microcomputer is a 8031 extended with a 16 k ROM. The instrument can perform the measurements as listed below.

- Direct voltages (V⎓)
- Alternating voltages (V∼) true RMS
- Direct currents (A⎓)
- Alternating currents (A∼) true RMS
- Resistance, in two-wire (Ω-2 W) and four-wire (Ω-4 W) configuration
- Temperature °C

Ranges can be selected manually, automatically or remote.
Beside the standard functions the user can alter the speed to increase the number of measurements per second, or to obtain a higher resolution.
The filter function switches in a frequency filter in the function V∼ and A∼; in all other functions (except °C) it acts as a digital filter.
Offset in the lowest dc range can be compensated by using the NULL function.

Measurements can be started with an internal, manual or external facility. External starting is possible via the external start input, or via the IEC/IEEE-bus interface.

All the above mentioned-functions are also selectable via the IEC-625/IEEE-488 interface.

The PM2534 is equipped with an internal guard, which is externally accessible. Therefore, very low levels in a noisy ambient can be measured with high accuracy.

2.2 CHARACTERISTICS

2.2.1 Safety Characteristics

This apparatus has been designed and tested in accordance with Safety Class I requirements of IEC Publication 348, Safety Requirements for Electronic Measuring Apparatus and CSA 556B, and has been supplied in a safe condition.

This manual contains information and warnings which must be followed to ensure safe operation and to retain the instrument in a safe condition.
This instrument:
- satisfies the requirements of EEC Council Directive NO. 73/23 EEC in that it conforms with IEC Publication 348.
- is listed by the Canadian Standards Association as certified.
- is certified by the Independent German Testing and Approvals Institute VDE (and has been tested according to VDE 0411, Part 1).

2.2.2 Performance Characteristics

- Properties expressed in numerical values with stated tolerance are guaranteed by PHILIPS. Specified non-tolerance numerical values indicate those that could be **nominally** expected from the mean of a range of identical instruments.
- This specification is valid after the instrument has warmed up for 30 minutes (reference temperature 23 °C ±2 °C) to reach the 90 days accuracy. The warm-up time to reach the 24 hours specification is 2 hours.

2.2.3 Vdc

Ranges 300 mV, 3 V, 30 V, 300 V

Measuring modes:

Speed mode	Measuring speed (depending on measured value)	Nominal scale length	Resolution on 300 mV range
Speed 1	0.2 up to 0.3 meas/s	3 000 000	100 nV
Speed 2	2 up to 3 meas/s	300 000	1 μV
Speed 3	20 up to 30 meas/s	30 000	10 μV
Speed 4	>100 meas/s	3 000	100 μV

Notes: - stated measuring speed is excluding IEC/IEEE controller.
- At speed 1 display value will be updated within 0.5 s after a step-change of input signal

Accuracy is given in: ±(% of reading + % of range) relative to calibration values

Speed mode	Range	Accuracy 24 h, tcal ±1 °C	Accuracy 90 days, tcal ±5 °C	Accuracy 1 year, tcal ± 5°C
Speed 1 and 2	300 mV	0.0025 + 0.0013*	0.007 + 0.0017*	0.012 + 0.0017*
	3 V	0.0020 + 0.0010	0.005 + 0.0013	0.010 + 0.0013
	30 V	0.0025 + 0.0013	0.006 + 0.0017	0.015 + 0.0017
	300 V	0.0025 + 0.0010	0.006 + 0.0013	0.010 + 0.0013
Speed 3	300 mV - 300 V	0.0033 + 0.0033	0.008 + 0.005	0.010 + 0.005
Speed 4	300 mV - 300 V	0.033 + 0.033	0.04 + 0.05	0.05 + 0.05

* valid when using "NULL".

Temperature coefficient in range outside: ±(0.002 % of reading + 0.0005 % of range)/K
t_{cal} ± 5°C

Input impedance: 10 MΩ // 30 pF
at overload on 300 mV and 3 V ranges:
100 kΩ // 30 pF

Offset current in input: <100 pA

Series Mode Rejection

	Mains frequency	
	50 or 60 Hz ±0.1 % *	50 or 60 Hz ±1 % *
Speed 1	>80 dB	>60 dB
Speed 2	>70 dB	>50 dB
Speed 3	>60 dB	>40 dB
Speed 4	0	0

* valid for 50 Hz or 60 Hz version respectively

Max. SM signal — Peak value 140 % of range

Common Mode Rejection
(measured with 1 kΩ unbalance, guard connected to CM voltage)

	DC signal	50 or 60 Hz ±0.1 % *	50 or 60 Hz ±1 % *
Speed 1	>140 dB	>160 dB	>140 dB
Speed 2	>140 dB	>150 dB	>130 dB
Speed 3	>140 dB	>140 dB	>120 dB
Speed 4	>140 dB	> 80 dB	> 80 dB

* valid for 50 Hz or 60 Hz version respectively

Max. CM voltage — 250 Vac or dc, 350 Vpeak between "0" and guard
250 Vac or dc, 350 Vpeak between guard and ground

Response time (Filter off): (at single trigger first reading is within specified distance from final value when step-input and trigger command are given simultaneously).

	excl. ranging		incl.ranging *		
	internal triggering	single triggering	internal triggering	single triggering	digits from final value
Speed 1	<5.0 s	<4.4 s	<5.1 s	<5.1 s	50
Speed 2	<950 ms	<540 ms	<750 ms	<800 ms	10
Speed 3	<100 ms	< 50 ms	<210 ms	<220 ms	10
Speed 4	< 30 ms	< 15 ms	< 80 ms	< 80 ms	5

* Ranging over max. number of ranges.

Maximum input voltage — Ranges 300 mV and 3 V: 400 V for <30 s
300 V continuously
600 Vpeak
Ranges 30 V and 300 V: 400 V continuously
600 Vpeak
Max. allowable V.Hz product 10^6

Zeroing — Offset voltage and thermal voltages on 300 mV range can be compensated via "NULL" pushbutton. Nulling range ±100 μV.

Filter — Digital filter can be switched on/off via "FILTER" pushbutton. Filter characteristic: exponential with automatic reset after step change.

Clip indication — Signals clipping in input circuit during measuring cycle. Measuring cycle is normally finished and displayed including a warning symbol. "1".

2.2.4 Vac

Converter type: AC-coupled RMS

Ranges: 300 mV, 3 V, 30 V, 300 V

Frequency range: Filter on 40 Hz - 100 kHz (default)
Filter off 400 Hz - 100 kHz

Measuring modes:

Speed mode	Measuring speed (int trig) (depending on measured value)	Nominal scale length	Resolution on 300 mV range
Speed 2	2.2 up to 3 meas/s	30 000	10 μV
Speed 3	20 up to 30 meas/s	3 000	100 μV

Accuracy is: Valid over 1-100 % of range;
±(% of reading + % of range) relative to calibrated values

Speed 2 and 3	Frequency range	Accuracy 24 h, tcal ± 1 °C	Accuracy 90 days, tcal ± 5 °C	Accuracy 1 year, tcal ± 5 °C
Filter on	40 Hz - 5 kHz	0.1 + 0.1	0.2 + 0.1	0.3 + 0.1
Filter off	400 Hz - 5 kHz	0.1 + 0.1	0.2 + 0.1	0.3 + 0.1
Filter on and off	5 kHz - 100 kHz	(0.02 + 0.02) per kHz	(0.04 + 0.02) per kHz	(0.06 + 0.02) per kHz

Temperature coefficient in range outside t_{cal} ±5 °C: ±0.03 % of reading/K

Input impedance: Ranges 300 mV and 3 V: 1.2 MΩ // 30 pF
Ranges 30 V and 300 V: 0.93 MΩ // 30 pF

Common Mode Rejection (guard connected to "0" 1 kΩ unbalance): 120 dB for dc signals
80 dB for ac signals of 50 Hz, decreasing with 20 dB/dec

Maximum CM voltage: 250 Vac or dc, 350 Vpeak between "0" and guard
250 Vac or dc, 350 Vpeak between guard and ground

Response time: (at single trigger first reading is within specified distance from final value when step-input and trigger command are given simultaneously).

	Excl. ranging				Incl. ranging				Digits from final value
	Filter on		Filter off		Filter on		Filter off		
	Trigger		Trigger		Trigger		Trigger		
	internal	single	internal	single	internal	single	internal	single	
Speed 2	<1.8 s	<1.5 s	<1.1 s	<650 ms	<2.1 s	<3.1 s	<1.3 s	<1.5 s	10
Speed 3	<0.9 s	<1.0 s	<200 ms	<200 ms	<1.7 s	<2.7 s	<800 ms	<900 ms	10

Crest factor	>3.3 at full scale, increasing down scale by $3.3 \times \frac{\text{full scale}}{\text{reading}}$ with maximum of 33. Warning on display when clipping occurs, by symbol ''!''
Maximum input voltage	All ranges 400 Vac or dc, 600 Vpeak.
Maximum V.Hz	product 10^7
Maximum dc voltage on input	400 V

2.2.5 Resistance (2-wire, 4-wire)

Input configuration	2-wire via ''0'' and ''V-Ohm'' 4-wire via PROBE
Ranges 2-wire	3 kΩ, 30 kΩ, 300 kΩ, 3 MΩ, 30 MΩ, 300 MΩ.
4-wire	3 kΩ, 30 kΩ, 300 kΩ, 3 MΩ.

Measuring modes:

Speed mode	Ranges	Measuring speed (depending on measured value)	Nominal scale length	Resolution
Speed 1	3 kΩ-3 MΩ	.2 up to .3 meas/s	3 000 000	1 mΩ - 1 Ω
	30 MΩ	.2 up to .3 meas/s	300 000	100 Ω
	300 MΩ	.2 up to .3 meas/s	30 000	10 kΩ
Speed 2	3 kΩ-3 MΩ	2 up to 3 meas/s	300 000	10 mΩ - 10 Ω
	30 MΩ	2 up to 3 meas/s	30 000	1 kΩ
	300 MΩ	2 up to 3 meas/s	3 000	100 kΩ
Speed 3	3 kΩ-3 MΩ	20 up to 30 meas/s	30 000	100 mΩ - 100 Ω
	30 MΩ	20 up to 30 meas/s	3 000	10 kΩ
	300 MΩ	20 up to 30 meas/s	300	1 MΩ
Speed 4	3 kΩ-300 kΩ	>65 meas/s	3 000	1 Ω - 100 Ω

Notes: - Stated measuring speed is excluding IEC/IEEE controller.
- At Speed 1 display value will be updated within 0.5 s after a step-change of input signal.

Accuracy is given in: ± (% of reading + % of range) relative to calibration values

Speed mode	Range	Accuracy 24 h, tcal ±1 °C	Accuracy 90 days, tcal ±5 °C	Accuracy 1 year, tcal ±5 °C
Speed	3 kΩ - 300 kΩ	0.01 + 0.0033	0.02 + 0.0033	0.03 + 0.0033
1, 2	3 MΩ	0.02 + 0.0033	0.04 + 0.0033	0.05 + 0.0033
and 3	30 MΩ	0.06 + 0.0033	0.10 + 0.0033	0.15 + 0.0033
	300 MΩ	0.8 + 0.033	1.6 + 0.033	2.0 + 0.033
Speed 4	3 kΩ-300 kΩ	0.033 + 0.033	0.05 + 0.033	0.06 + 0.033

Temperature coefficient in range outside:
t_{cal} ±5 °C

Ranges 3 kΩ - 3 MΩ	±0.005 % of reading/K
30 MΩ	±0.02 % of reading/K
300 MΩ	±0.05 % of reading/K
Measuring current	1 mA at 3 kΩ down to 10 nA at 300 MΩ (non-linear)
Maximum lead resistance in 4-wire configuration	100 Ω
Maximum voltage at open input	<10 V
Polarity input sockets	''V-Ω'' negative, ''0'' positive
Testing semiconductor junctions	Possible in forward (up to Vf = 3 V) and reverse direction
Protection	2-wire terminals: up to 250 Vac or dc, 350 Vpeak 4-wire terminals: up to 30 Vac or dc, 42 Vpeak

Common Mode voltage influence
(measured with ''guard'' and ''0'' connected to CM voltage)

Speed	DC signal	50 or 60 Hz ±0.1 %	50 or 60 Hz ±1 %
1, 2, 3	0.00002	0.00002	0.0002
4	0.002	0.01	0.01

Maximum CM voltage: - 2-wire configuration	250 Vac or dc, 350 Vpeak between ''0'' and guard 250 Vac or dc, 350 Vpeak between guard and ground
- 4-wire configuration	30 Vac or dc, 42 Vpeak between ''0'' and ground; guard must be connected to ''0''

Response time: (filter off)
(at single trigger first reading is within specified distance from final value when step-input and trigger command are given simultaneously)

Speed Mode	Ranges	Excl. ranging		Incl. ranging		Digits from final value
		internal trigger	single trigger	internal trigger	single trigger	
Speed 1	3 kΩ - 3 MΩ	<5.0 s	<4.4 s	<5.2 s	<5.2 s	50
	30 MΩ	<5.2 s	<4.6 s	<5.6 s	<5.8 s	50
	300 MΩ	<5.5 s	<4.9 s	<5.8 s	<6.0 s	50
Speed 2	3 kΩ - 3 MΩ	<950 ms	<540 ms	<750 ms	<800 ms	10
	30 MΩ	<1.3 s	<700 ms	<1.1 s	<1.2 s	10
	300 MΩ	<2.0 s	<1.0 s	<1.3 s	<1.4 s	10
Speed 3	3 kΩ - 3 MΩ	<110 ms	< 60 ms	<220 ms	<230 ms	10
	30 MΩ	<140 ms	< 90 ms	<500 ms	<500 ms	10
	300 MΩ	<300 ms	<300 ms	<1.0 s	<1.0 s	10
	300 MΩ	<500 ms	<500 ms	<1.5 s	<1.5 s	10
Speed 4	3 kΩ - 300 kΩ	<40 ms	<25 ms	<90 ms	<90 ms	5

Filter

Digital filter can be switched on/off via "FILTER" pushbutton.
Filter characteristic: exponential with automatic reset after step change

Clip indication

Signals clipping in input circuit during measuring cycle.
Measuring cycle is normally finished and displayed including a warning symbol "!"

2.2.6 Idc

Ranges

30 mA, 3 A

Measuring modes:

Speed mode	Measuring speed (depending on measured value)	Nominal scale length	Resolution on 30 mA range
Speed 2	2 up to 3 meas/s	300 000	100 nA
Speed 3	20 up to 30 meas/s	30 000	1 μA
Speed 4	>100 meas/s	3 000	10 μA

Note: - stated measuring speed is excluding IEC/IEEE controller.

Accuracy is given in:

± (% of reading + % of range) relative to calibration values

Speed mode	Range	Accuracy 24 h, tcal ±1 °C	Accuracy 90 days, tcal ±5 °C	Accuracy 1 year, tcal ±5 °C
Speed 2 and 3	30 mA and 3 A			
	<1 A	0.01 + 0.005	0.03 + 0.005	0.05 + 0.005
	>1 A	0.1 + 0.01	0.15 + 0.01	0.2 + 0.01
Speed 4	30 mA and 3 A			
	<1 A	0.01 + 0.03	0.03 + 0.03	0.05 + 0.03
	>1 A	0.1 + 0.05	0.15 + 0.05	0.2 + 0.05

Temperature coefficient outside range t_{cal} ±5 °C

± (0.005 % of reading + 0.001 % of range)/K

Voltage drop

Range 30 mA <250 mV
Range 3 A <600 mV

Protection

By fuse 3.15 AF
Up to 250 Vac or dc, 350 Vpeak.

Series Mode Rejection

	Mains frequency	
	50 or 60 Hz ±0.1 % *	50 or 60 Hz ±1 % *
Speed 2	>70 dB	>50 dB
Speed 3	>60 dB	>40 dB
Speed 4	0	0

* valid for 50 Hz or 60 Hz version respectively

Max. SM signal — Peak value 150 % of range

Common Mode voltage influence — ± (% of range/V)

	DC signals	50 or 60 Hz ±0.1 % *	50 or 60 Hz ±1 % *
Speed 2, 3 Speed 4	0.00002 0.002	0.00002 0.01	0.0002 0.01

* valid for 50 Hz or 60 Hz respectively

Max. CM voltage — 250 Vac or dc, 350 Vpeak between "0" and guard
250 Vac or dc, 350 Vpeak between guard and ground

Response time: (at single trigger first reading is within specified distance from final value when step-input and trigger command are given simultaneously)

	excl. ranging		incl.ranging		Digits
	internal trigger	single trigger	internal trigger	single trigger	from final value
Speed 2	<950 ms	<540 ms	<750 ms	<800 ms	10
Speed 3	<100 ms	<50 ms	<210 ms	<220 ms	10
Speed 4	<30 ms	<15 ms	<80 ms	<80 ms	5

Filter — Digital filter can be switched on/off via "FILTER" pushbutton.
Filter characteristic exponential with automatic reset at step change

Clip indication — Signals clipping in input circuit during measuring cycle.
Measuring cycle is normally finished and displayed including a warning symbol "!"

2.2.7 Iac

Converter type — AC-coupled RMS, no DC component allowed.

Ranges — 30 mA, 3 A

Frequency range — Filter on: 40 Hz - 1 kHz (default)
Filter off: 400 Hz - 1 kHz

Measuring modes:

Speed mode	Measuring speed (int trig) (depending on measured value)	Nominal scale length	Resolution on 30 mA range
Speed 2	2.2 up to 3 meas/s	30 000	1 µA
Speed 3	20 up to 30 meas/s	3 000	10 µA

Accuracy is:

Valid over 1-100 % of range;
± (% of reading + % of range) relative to calibrated values

Speed 2 and 3	Frequency range	Accuracy 24 h, tcal ±1 °C	Accuracy 90 days, tcal ±5 °C	Accuracy 1 year, tcal ±5 °C
Filter on	40 Hz - 1 kHz	0.1 + 0.1	0.2 + 0.1	0.3 + 0.1
Filter off	400 Hz - 1 kHz	0.1 + 0.1	0.2 + 0.1	0.3 + 0.1

Temperature coefficient in range outside t_{cal} ±5 °C

±0.03 % of reading/K

Voltage drop

Range 30 mA <250 mV
Range 3 A <600 mV

Protection

By fuse 3.15 AF
Up to 250 Vac or dc, 350 Vpeak

Common Mode voltage influence

±0.0001 % of range/V for DC signals
±0.0001 % of range/V for AC signals up to 100 Hz

Maximum CM voltage

250 Vac or dc, 350 Vpeak between "0" and guard
250 Vac or dc, 350 Vpeak between guard and ground

Response time: (filter off)
(at single trigger first reading is within specified distance from final value when step-input and trigger command are given simultaneously)

	Excl. ranging				Incl. ranging				Digits from final value
	Filter on		Filter off		Filter on		Filter off		
	Trigger		Trigger		Trigger		Trigger		
	internal	single	internal	single	internal	single	internal	single	
Speed 2	<1.8 s	<1.5 s	<1.1 s	<650 ms	<2.1 s	<3.1 s	<1.3 s	<1.5 s	10
Speed 3	<0.9 s	<1.0 s	<200 ms	<200 ms	<1.7 s	<2.7 s	<800 ms	<900 ms	10

Crest-factor

>3.3 at full scale, increasing down scale by

$$3.3 \times \frac{\text{full scale}}{\text{reading}}$$

with maximum of 33.

Warning on display when clipping occurs, by symbol "!"

2.2.8 Temperature (°C)

Measuring principle	Pt-100 probe, according to DIN 43760, in 4-wire configuration via PROBE input
Recommended probe	Philips PM 9249 (−60 °C up to +200 °C)
Range	−100 °C up to 850 °C
Resolution	Speed 2: 0.1 °C Speed 3: 1 °C
Measuring current	1 mA
Linearisation	Probe characteristics according DIN 43760 is linearised within stated accuracy limits
Accuracy	Excl. probe ± (0.3 % of reading + 0.2 °C)
Temperature coefficient	± (0.01 % of reading + 0.003 % range)/K

Response time (excl. probe)

	internal trig	single trig
Speed 2	<750 ms	<550 ms
Speed 3	<75 ms	<65 ms

Max. voltage between "0" and guard	30 Vac or dc, 42 Vpeak
Max. voltage at probe tip	Depending on probe

2.2.9 Converter characteristics (of analog-to-digital converter)

Type of conversion	Linear
Operating principle	Integrating ADC
Commutation point	At the end of each representation unit
Basic mode of operation: - manually triggered - externally triggered	Via "SINGLE" pushbutton on front. In "SINGLE TRIGGER" mode via rear input "EXT TRIG" (BNC). Starting a measurement via the interface is possible in SINGLE TRIGGER mode.
- repetitive triggered	In "INT TRIGGER" mode a new measurement is started automatically after completing the previous one.
Range setting	Selectable between AUTO and MANUAL ranging - Manual with UP and DOWN switches - Automatic: . upranging at about 100 % of scale, 3 000/30 000/300 000/3 000 000 . downranging at about 9 % of scale, 270/2700/27 000/270 000
Polarity setting	Automatic setting on Vdc, Adc, °C, blanked in other functions

Resolution

1 : 3 000
1 : 30 000
1 : 300 000
1 : 3 000 000
depending on selected function, range and speed mode

Initial settings after power on or reset

$V_{\overline{\cdots}}$, Auto ranging, Speed 2, Internal-trigger, Filter off, Null off

2.2.10 Time function

Input settling time

Automatically adapted to obtain a correct measuring result when input signal and trigger signal are given simultaneously in Single Trigger mode

Sampling time

Version / Speed	50 Hz	60 Hz
1, 2, 3	20 ms	16⅔ ms
4	2 ms	2 ms

2.2.11 Input terminal arrangement

Number of sockets

- 5x safe 4 mm terminal on removable input unit mounted in front; can also be mounted on rear (guard, 0 $_{V\text{-}\Omega}$, 0_A, V-Ω, A).
- 2x 8 pin DIN connector for PROBE, one on front and one on rear. Only one socket accessible at a time.

Input configuration

Asymmetrical, floating, guarded

Impedance between sockets

guard - ground	>10 GΩ // <1000 pF
guard - ''0''	>10 GΩ // <1000 pF
''0'' - ground	>20 GΩ // < 500 pF
''0'' - V-Ω	depending on function and range, see relevant spec. points.
''0'' - A	
''$0_{V\text{-}\Omega}$'' - ''0_A''	directly connected

Maximum voltage between input sockets

guard - ground	250 Vac or dc, 350 Vpeak
guard - ''0''	250 Vac or dc, 350 Vpeak
''0'' - ground	250 Vac or dc, 350 Vpeak
V-Ω - ground	450 Vac or dc, 600 Vpeak
A - ''0''	250 Vac or dc, 350 Vpeak fuse protected Imax. 3 A
V-Ω - ''0''	depending on function and range; see relevant specification

2.3 OPERATIONAL DATA

Warm-up time	30 minutes to reach specified 90 days accuracy 2 hours before calibration and for 24 h specification
Safety	According to IEC-348/VDE 0411 Safety Class I CSA 556-B
Mechanical characteristics	Dimensions: 280 x 210 x 86 mm Mass: 2.85 kg. Cabinet material: Aluminium case plastic front
Recalibration interval	1 year
Back-up battery life-time	5 years

2.3.1 Display

Visual representation

Number of digits	6.5, 5.5, 4.5, 3.5, depending on function, range and speed mode
Number of representation units	3 000 30 000 300 000 3 000 000 depending on function, range and speed mode
Means of representation of output value	7-segment, reflective LCD display, 9 mm
Polarity representation	Automatic indication of + or −, or blanked according to measured quantity
Decimal point representation	Indicated in LCD display
Means of function representation	Selected function is indicated in LCD via units indication and annunciators
Means of units representation	Via 16-segment characters in LCD; mV, V, Ω, kΩ, MΩ, μA, mA, °C
Overload representation	Display indicates "OL"
Indication of exceeding crest-factor or clipping input circuit	"↑" in LCD, measured value remains on display
Data hold	Possible in SINGLE TRIGGER mode via "SINGLE" pushbutton or EXT TRIG input on rear, or by using Data Hold Probe PM9267
Range hold	Possible via RANGING "AUT/MAN" switch
Acoustic representation	Signal is given: - at Vdc and Vac when overload occurs on 300 V range (cannot be switched off) - at Adc and Aac when overload occurs on 3 A range (cannot be switched off)

2.3.2 IEC/IEEE interface

IEC/IEEE interface	According to IEC-625, IEEE-488

See section 4.4. for specification

2.3.3 System 21 interface

Interface function	Master function System 21 bus
Connector type	9-pin female D-connector
Available supply	current 200 mA

2.3.4 External control

Remote programmable	Via IEC/IEEE-bus
External triggering	Via BNC on rear - Trigger pulse negative-going, width >15 μs H = +2.4 ... +20 V L = −20 ... +1 V - By short-circuiting EXT TRIG input one measurement is performed. Recovery time >10 ms - EXT TRIG input is protected up to 60 Vac or dc, 85 Vpeak

2.4 ENVIRONMENTAL CONDITIONS

General

The environmental data mentioned in this manual are based on the results of the manufacturer's checking procedures.
Details on these procedures and failure criteria are supplied on request by the PHILIPS organisation in your country, or by PHILIPS, INDUSTRIAL & ELECTRO-ACOUSTICAL EQUIPMENT DIVISION, EINDHOVEN, THE NETHERLANDS.

Operating conditions are specified according to IEC 359.

2.4.1 Climatic conditions

Group I with extension of the temperature limits

Temperature

Reference temperature	23 °C ±1 °C
Rated range of use	0 °C ... 50 °C
Limit range of operation	0 °C ... 55 °C
Limit range of storage and transport	−25 °C ... +70 °C

Humidity

Reference rel. hum.	45 - 75 % RH
Rated range of use	20 - 80 % RH (no condensing)
Limit range of operation	20 - 80 % RH
Limit range of storage and transport	5 - 95 % RH
Max. dew-point	25 °C

Barometric pressure

Rated range of use	70 kPa to 106 kPa (up to 2200 m)
Limit range for storage and transport	53.3 kPa to 106 kPa (up to 4300 m)

2.4.2 Mechanical conditions

Group	2

2.4.3 Line supply conditions

Group	S2

Voltage

Reference value	230 V ±1 %
Rated range of use	230 V ±10 %

Note: Instrument can be altered internally for a nominal mains voltage of 115 V.

Frequency

Reference value	50 Hz ±1 %
Rated range of use	50 Hz ±1 %

Note: Instrument can be altered internally for a nominal mains frequency of 60 Hz

Interruptions

Interruption	<10 ms: no influence >10 <500 ms: instrument may either restart or continue >500 ms: instrument will restart, condition equals situation after switching on power

2.4.4 Power consumption

Power consumption	<20 VA

Electromagnetic compatibility

Conducted interference	CISPR publ 11 and 14 VDE 871-B and 875-K
Radiated interference	VFG 1046/84

2.4.5 Accessories

Supplied with instrument:

Measuring leads PM9266 (incl. probes)
Mains supply cable
Spare fuses
Operating manual
8-pin DIN connector

Optionally available

Specific accessories for PM2534	4-wire Ω cable PM9264/01 Shielded measuring cable PM9265/01

Universal accessories

High frequency probe	PM9210
High frequency probe	PM9213
Current shunt	PM9244
Current transformer	PM9245
Current probe	PM9101
EHT probe	PM9246
Temp. probe (Pt-100)	PM9249
Data hold probe	PM9267
Rack mounting set	PM9280/02

3. INSTALLATION INSTRUCTIONS

3.1 INITIAL INSPECTION

Check the contents of the shipment for completeness and note whether any damage has occurred during transport. If the contents are incomplete, or there is damage, a claim should be filed with the carrier immediately, and the Philips Sales or Service organisation should be notified in order to facilitate the repair or replacement of the instrument.

3.2 SAFETY INSTRUCTIONS

3.2.1 Earthing (Grounding)

Before any other connection is made, the instrument shall be connected to a protective earth conductor via the three-core mains cable.
The mains plug shall be inserted only into a socket outlet provided with a protective earth contact. The protective action shall not be negated by use of an extension cord without protective conductor.

WARNING: Any interruption of the protective conductor inside or outside the instrument, or disconnection of the protective earth terminal, is likely to make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited.

3.2.2 Mains voltage setting and fuses

WARNING: The instrument shall be disconnected from all voltage sources when a fuse is to be renewed, or when the instrument is to be adapted to a different mains voltage.

- Before inserting the mains plug into the mains socket, make sure that the instrument is set to the local mains voltage.

Note: If the mains plug has to be adapted to the local situation it should only be done by a qualified person.

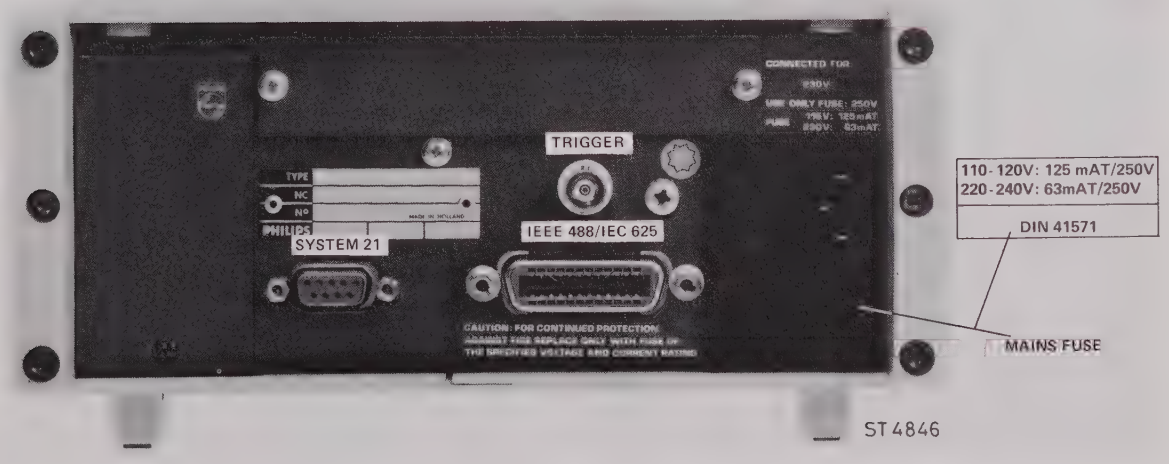


Figure 3.1 Mains fuse location

- The instrument shall be set to the local mains voltage only by a qualified person who is aware of the hazards involved.

- Make sure that only fuses of the required current rating, and specified type are used for renewal. The use of repaired fuses, and/or the short-circuiting of fuse holders, is prohibited.

- Fuses shall only be renewed by a qualified person who is aware of the hazard involved.

Mains voltage

When despatched from the factory, the PM2534 is set to the local mains voltage of 230 V/50 Hz.
For modification to 115 V, or for modification to 60 Hz refer to the service manual of this instrument.

Mains fuse

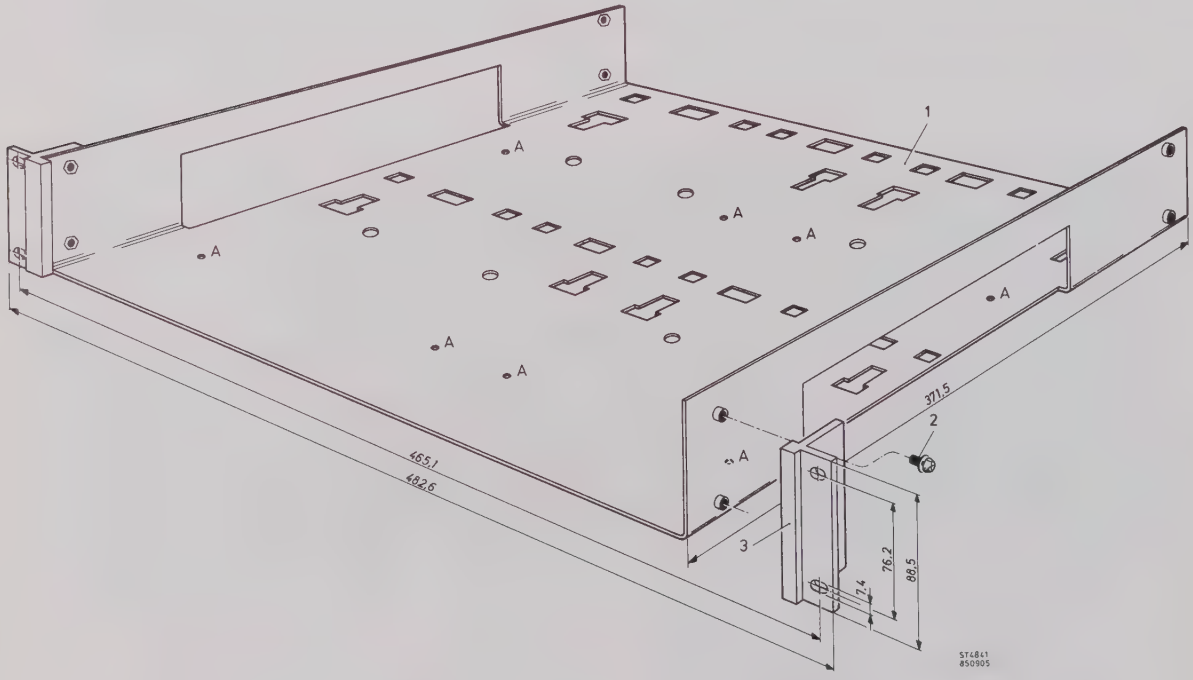
The mains fuse is located in a holder on the rear panel, adjacent to the mains socket. To replace it, first remove the mains cable and prise out the lift-out lug with a screwdriver.

3.3 OPERATING POSITION OF THE INSTRUMENT

- The instrument may not only be used in horizontal position, but can also be used in a sloping position by folding down the handle. The characteristics mentioned in section 2.2 are guaranteed for both positions.
- Do not position the instrument on any surface which produces or radiates heat, or in direct sunlight.

3.4 19-INCH RACK-MOUNTING

The PM9280/02 is a rack-mounting set for mounting two instruments (e.g. 2x PM2534) into a 19-inch rack. If a PM2534 has to be built-in, the feet of the PM2534 must be removed. The instrument can be mounted in the rack and fastened with the screws, delivered with the rack-mounting set. (The holes of the PM2534, without the feet correspond to the holes (A) in the rack).



Remark: Do not use longer screws (M3 x 5) than supplied with the PM9280/02 to avoid short-circuit between mains-earth (sreening) and guard.

4. OPERATING INSTRUCTIONS

4.1 GENERAL INFORMATION

This section outlines the procedures and precautions necessary for operation.

It is subdivided into three main parts viz:

- Manual operation (local) of the PM2534

This part identifies and briefly describes the functions of the front and rear panel controls and indicators. It also explains the practical aspects of operation to enable an operator to evaluate quickly the instrument's main functions.

- Operation via a IEEE controller (Remote)

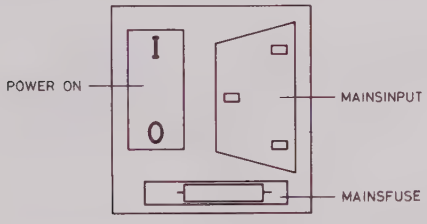
This section describes how to operate the instrument in a IEEE-488/IEC-625 configuration via a controller. It gives a detailed description of the functions, input and output data.

- Operation in combination with System 21

This section describes the practical use of the PM2534, in which the master function of System 21 is already included.

4.2 SWITCHING-ON

The instrument may be switched "ON" after making sure that the installation instructions, described in section 3 have been followed.



ST4740E

Having switched on, the PM2534 is immediately ready for use. After a warming-up time of 30 minutes the instrument meets the specifications listed in section 2 (90 days specification).

Note: To meet the specifications use a shielded low thermal voltage cable. Recommended cable: PM9265/01

The initial states after Power On:

ST4741

Function : V⎓
Range : Automatic
Speed : 2
Trigger : Internal
Filter : Off
Null : Off

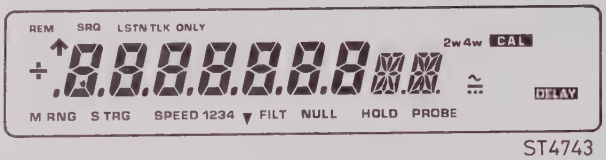
4.3 MANUAL OPERATION

4.3.1 General information

This section describes the functions of the PM2534 that can be controlled and operated by hand.
The input signals have to be supplied to the V-Ω, A, 0, GUARD and PROBE sockets.
The first part describes the front panel controls such as display, keyboard and inputs.
In the second part of this section the specific modes such as: Ranging, Triggering, Speed, Filter and Null are described. These modes can be used in several main functions.
In the third part of this section the measuring of the different main functions such as V⎓, V∼, Ω-2w etc. are described.

4.3.2 Front rear panel

4.3.2.1 Display



ST4743

IEC/IEEE MESSAGES

REM = Remote
LSTN = Listener
TLK = Talk
TLK ONLY = Talk-only
SRQ = Service Request

Cal : Calibration mode on

Delay: Delay switched on (only via IEEE)

Display with decimal point (Result)

Messages Unit indication mV, V, Ω, A etc.

Clip (V⎓, A⎓) or Crest factor (V∼, A∼) indication

2w4w Configuration indication Ω
2W = 2 wire } resistance measurements
4W = 4 wire } via probe input

÷ Polarity indication
V⎓, A⎓, °C

≃ ac/dc indication
∼ in V∼, A∼
⎓ in V⎓, A⎓

M RNG Manual ranging indication

PROBE Message: This function needs a probe.

S TRG Single trigger indication

HOLD Data hold indication, in combination with a DATA HOLD probe.

SPEED 1234 Measuring speed indication

NULL Zero point correction indication (V⎓, 300 mV).

▼ Blue mode indication
(Blue text is valid)

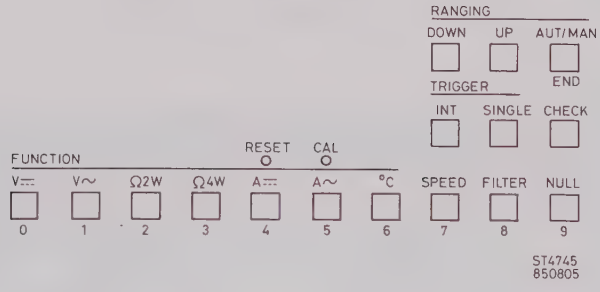
NoCal: instrument must be adjusted (refer to the service manual)

FILT Filter on indication
* 40 Hz in functions V∼, A∼
* Digital filter in functions V⎓, A⎓, Ω-2W, Ω-4W,

4.3.2.2 Keyboard

The keyboard is subdivided into a number of functional groups

- Function
- Ranging
- Trigger
- Miscellaneous



- Function
  Selects the measuring functions

- Ranging
  A selection can be made between manual (M RNG on display) or automatic ranging. The Up and Down buttons are used to range.

- Trigger
  A selection can be made between internal and single trigger (external trigger via BNC connector on the rear) .

- Speed
  Measuring speed 1,2,3 or 4 can be selected. (The initial speed setting is always speed 2).

- Filter
  ON/OFF for ac filter in alternating measuring functions or digital filter for all (except °C) other functions.

- Null
  ON/OFF for offset correction in V⎓, 300 mV. (NULL on display)

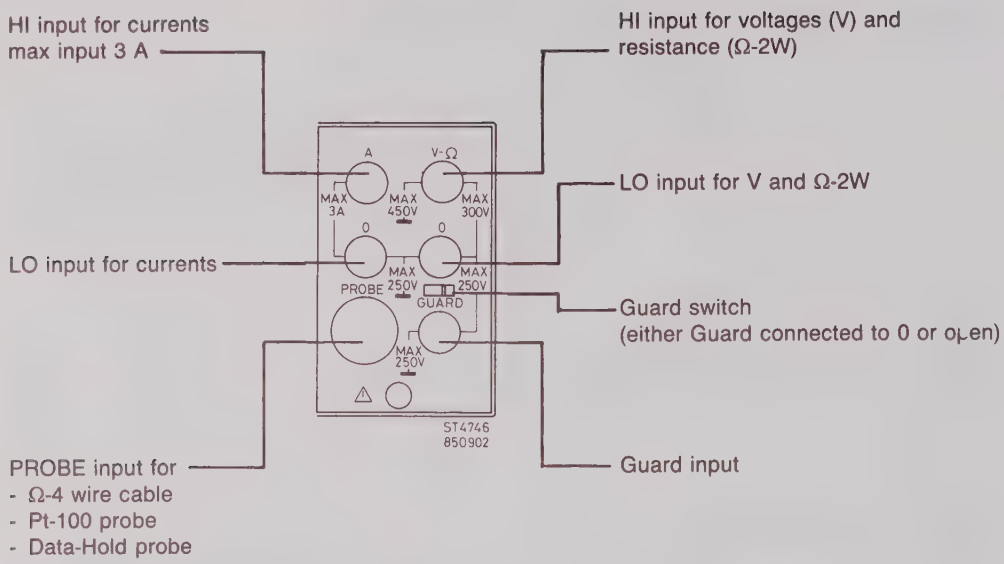
- Check
  The CHECK button switches on the self-tests, calibration mode, IEEE-488/IEC-625 parameters, service tests according to a menu.
  In this mode all the numerical buttons (0-9) can be used to modify settings, etc.

- End
  The END button terminates certain actions in the check mode.

- Cal
  The calibration mode (pencil-point operation) is enabled.

- Reset
  Pushbutton (pencil-point operation) to reset to initial state.

4.3.2.3 Inputs



When measuring voltages, resistances or currents the corresponding 0-socket function must be used. Although these 0- sockets have the same potential, incorrect use could result in measuring deviations.

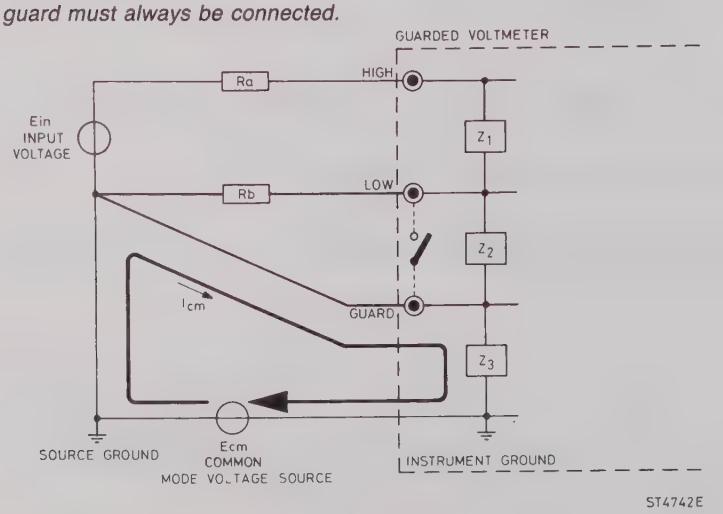
4.3.2.4 GUARD usage

The PM2534 is equipped with a GUARD. This is an additional shield between the ''0'' input and earth. The GUARD increases the leakage impedance.
Increasing the leakage impedance improves the common mode rejection.
The GUARD may be connected to the circuit via a separate lead. Proper use of the GUARD provides a better common mode rejection and a higher accuracy, especially in the most sensitive ranges.
The guard can be connected via the switch to the 0-socket.

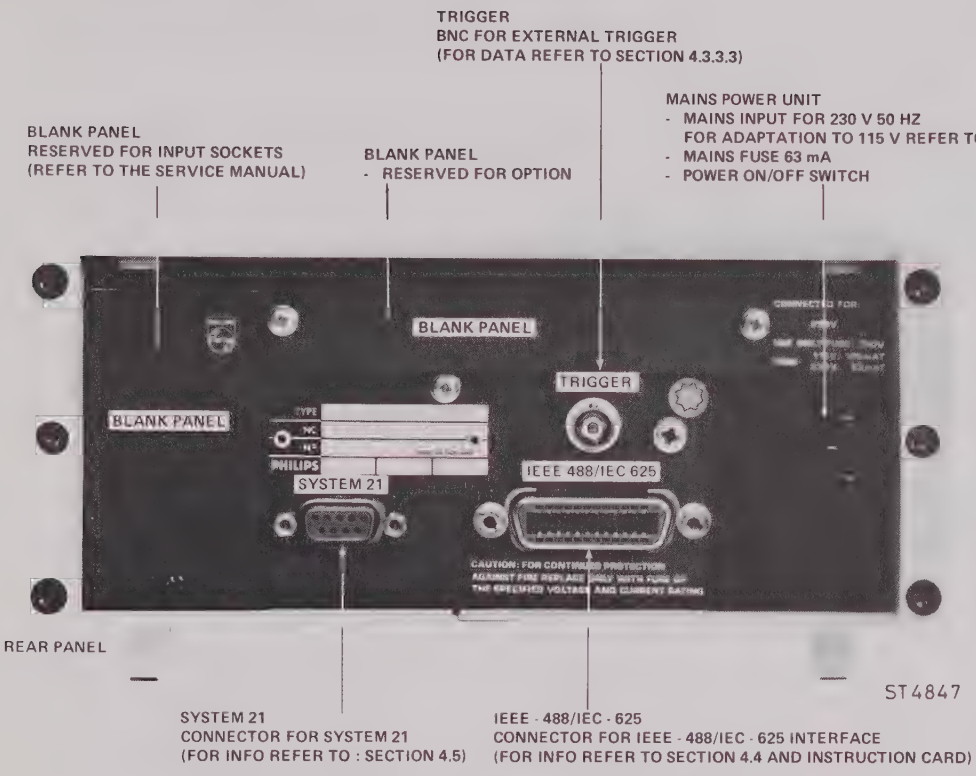
For an optimum GUARD connection, the following rules should be taken into account:

* Connect the signal to be measured to the PM2534 by means of a shielded measuring cable. This cable should not run parallel to heavy current cables.
* Connect the GUARD to the same potentional as the ''0'' input terminal.
* Connect the GUARD in such a way that no current due to common mode voltage flows through any source impedance.

Note: The guard must always be connected.



4.3.2.5 Rear panel

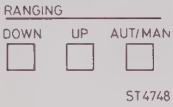

TRIGGER
BNC FOR EXTERNAL TRIGGER
(FOR DATA REFER TO SECTION 4.3.3.3)
MAINS POWER UNIT
- MAINS INPUT FOR 230 V 50 HZ
FOR ADAPTATION TO 115 V REFER TO THE SERVICE MANUAL
- MAINS FUSE 63 mA
- POWER ON/OFF SWITCH
BLANK PANEL
RESERVED FOR INPUT SOCKETS
(REFER TO THE SERVICE MANUAL)
BLANK PANEL
- RESERVED FOR OPTION
BLANK PANEL
BLANK PANEL
TRIGGER
IEEE 488/IEC 625
SYSTEM 21
REAR PANEL
ST4847
SYSTEM 21
CONNECTOR FOR SYSTEM 21
(FOR INFO REFER TO : SECTION 4.5)
IEEE - 488/IEC - 625
CONNECTOR FOR IEEE - 488/IEC - 625 INTERFACE
(FOR INFO REFER TO SECTION 4.4 AND INSTRUCTION CARD)

4.3.3 Specific modes

4.3.3.1 Function selection

With the function keys the various functions can be selected. The relevant function is also indicated on the display.

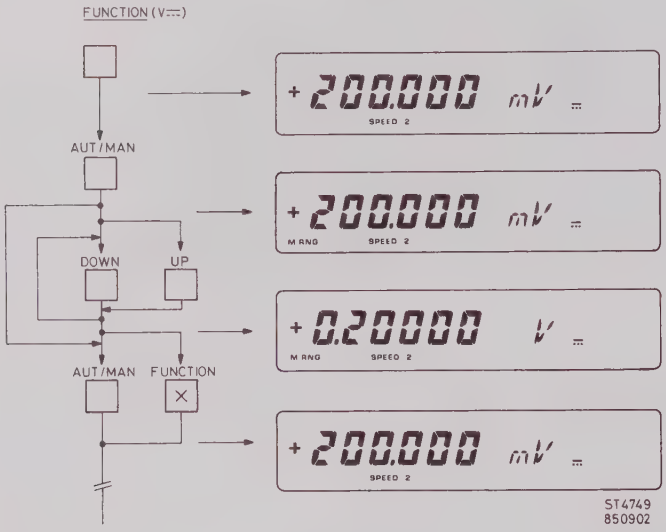
4.3.3.2 Ranging



Manual or automatic ranging is available for all functions (except °C). Selection between the modes can be made by pressing the AUT/MAN pushbutton.
Manual ranging is indicated with M RNG on the display.

To range proceed as follows:

Example 200.00 mV⎓



M RNG/ Manual ranging

With buttons UP and DOWN the different ranges can be selected

To exit the manual ranging mode,press AUT/MAN or select another function.

Default in every function, the PM2534 is switched in AUTOMATIC ranging

Auto
- UP ranging at >300000 dig.
- DOWN ranging at, ⩽27000 dig.

To eliminate the hysteresis in the automatic range selection, a higher or lower range can be selected by means of the Up - Down switch.

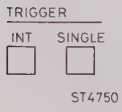
4.3.3.3 Trigger

The trigger mode is divided into two trigger modes:

- Internal trigger mode

  A measurement is started automatically after completing a previous one.

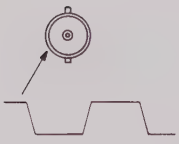
- Single trigger mode



ST4750

A measurement can be started:

* Manual:
  Pressing the SINGLE pushbutton performs one measurement. (In the automatic ranging mode first, if necessary, the correct range is selected and the new measurement is performed and displayed).

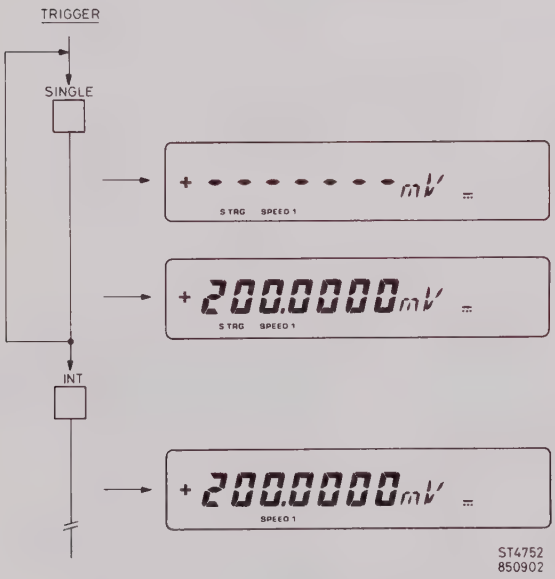

ST4751

* External:
  - Via the the TRIGGER BNC connector at the rear of the PM2534. A measurement is started by making this input low.

    Note: The EXT start input is galvanically separated from the measuring circuit.

  - Via the IEC-625/IEEE-488 bus interface (see section 4.4.5.6).

  - Via PM9267 Data Hold probe



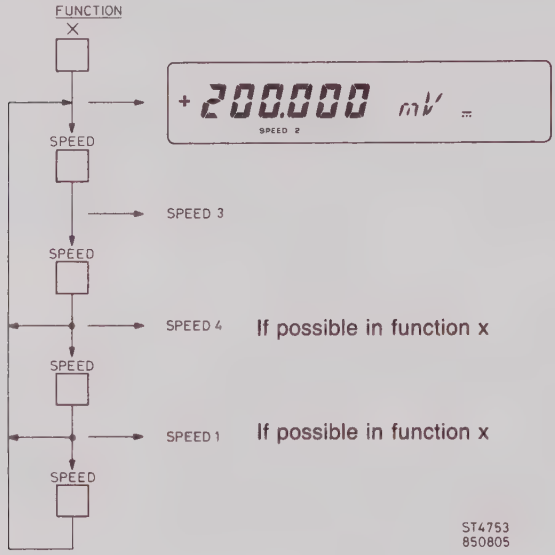
ST4752
850902

Remarks: In single trigger mode after any function change, ------ will appear on the display.

4.3.3.4 Speed

The speed button selects the measuring speeds. In the display, speeds 1,2,3 or 4 are indicated.

Dependent on the function, the measuring speed, the resolution and the display length are determined by the instrument.



The possibilities are as follows.

Function	Speed	Ranges	Speed meas/s up to	Display length up to
V⎓	1 2 3 4	all all all all	0.3 3 30 100	3000000 300000 30000 3000
V~	2 3	all all	3 30	30000 3000
Ω 2-,4-wire	1	3 kΩ-3 MΩ 30 MΩ 300 MΩ	0.3 0.3 0.3	3000000 300000 30000
	2	3 kΩ-3 MΩ 30 MΩ 300 MΩ	3 3 3	300000 30000 3000
	3	3 kΩ-3 MΩ 30 MΩ 300 MΩ	30 30 30	30000 3000 300
	4	3 kΩ-300 kΩ	65	3000
A⎓	2 3 4	all all all	3 30 100	300000 30000 3000
A~	2 3	all all	3 30	30000 3000
°C	2 3	all all		3000 300

Remarks - Stated measuring speed excludes the time needed by the IEEE/IEC controller to perform the handshake.
It is valid for a 50 Hz version.

In speed 1, the display value will be updated within 0.5 s after a step change of the input signal.

4.3.3.5 Filter

The front-panel Filter pushbutton brings a filter into circuit, indicated in the display as FILT. There are two possibilities:

1. Digital filter in the functions V⎓, A⎓, Ω-2 wire and Ω-4 wire. If the filter is switched on in these functions, the display result is determined by the following formula:

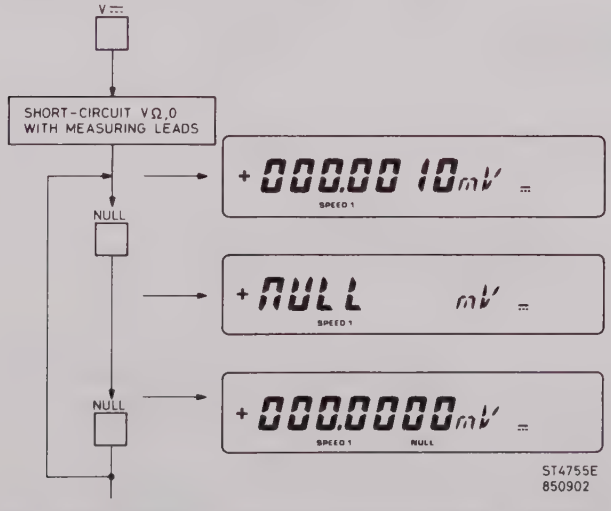
   display result = 0,8 x previous result + 0,2 x actual measurement.

   If the difference between the actual measurement and the previous result is too big, then the display result is equal to the actual result.
   When one of the above mentioned functions is selected the filter will always be in the off state.

2. In the function V∼ and A∼ the bottom of the measurable frequency range is shifted from 40 Hz (filter on) to 400 Hz (filter off). If filter off is selected the response time of the different ranges is decreased. When V∼ or A∼ is selected, the filter will always be in the on state (40 Hz).

4.3.3.6 Null

The function can be switched on/off for zero-point correction to compensate offset and thermal voltages of max. 1000 digits in the 300 mV dc range. To compensate offset and thermal voltage short-circuit the input with the **measuring** leads (recommended cable: shielded low thermal voltage cable PM9265/01). Pushing Null will automatically select speed 1 to obtain the Null value. The function is indicated in the display as NULL and is only active for speeds 1, 2 and 3 in the 300 mV dc range.

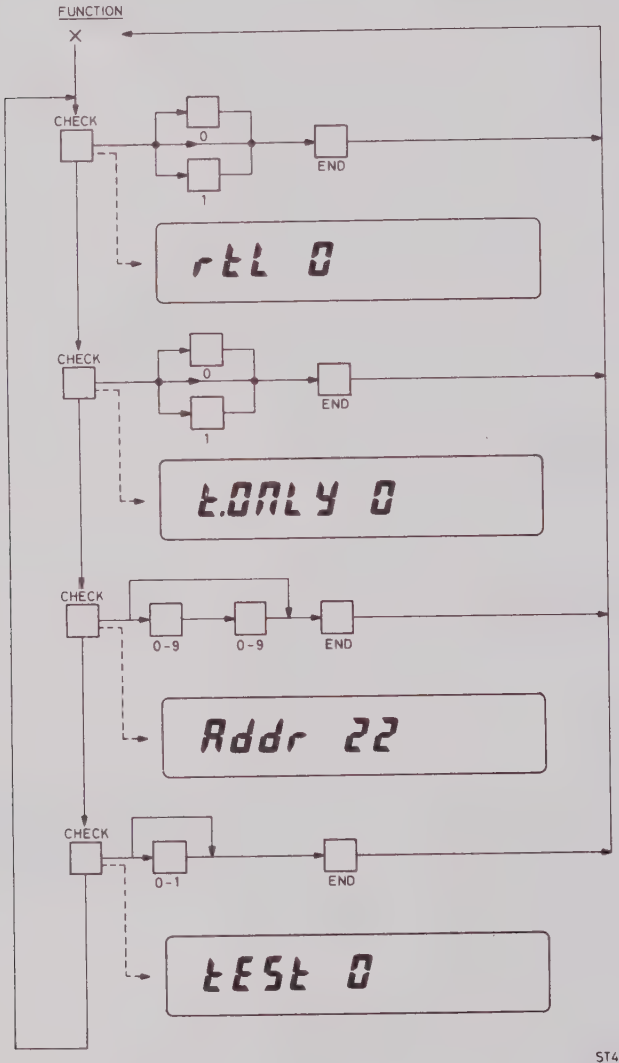


If <1000 digits
Null is refreshed.
The stored value is substracted from the measured value

Note: After Power On the function is not activated. However, once activated the function is kept in memory even if the function is changed. Selecting V⎓ again will switch on the Null function.

4.3.3.7 Check/end

The CHECK pushbutton enables, the several IEC/IEEE-bus parameters to be set. Also with this function a service test can be selected. Setting a parameter or selecting a test must be terminated with the END button.
For setting these IEC-625/IEEE-488 parameters see also section 4.3.3. To select a test, refer to the service manual.



Enter 0: No action is performed
1: To return to the local mode

Enter 0: To select addressable mode (default)
1: To enable Talk only function

Enter: Device address IEC/IEEE between 0-30

Enter: 0: No selfdiagnostics
1: Selfdiagnostics

In case of an error refer to the service manual

ST4757
850902

4.3.3.8 Reset

The Reset switch (pencil-operation to avoid an unwanted reset) is used to give a reset. The instrument jumps to its initial state. All the functions are selected that are also valid after a power-on.

4.3.3.9 Cal

Via the CAL switch (pencil operation) the electronic calibration mode is enabled. While pressing the CAL switch the RESET switch must be pressed. Release the RESET switch before releasing the CAL switch (cal on display).
The calibration mode is entered after pushing the CHECK button.

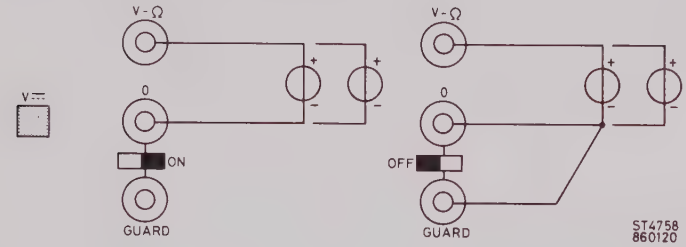
In the calibration mode the separate functions and ranges can be calibrated successively. The new calibration values are stored in a non-volatile RAM.
The calibration mode is left with the END push button and disabled with the RESET switch.

For detailed calibration information refer to the service manual of the PM2534.

4.3.4 Measuring functions

The measuring functions, available on the PM2534 are selected by the appropriate function switch. Having selected the required function, further actions that are necessary are referred to in the following quick-check measuring procedure.

4.3.4.1 Direct voltage measurements



Valid modes

Ranging			Trigger		Speed				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	INT	Single	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*)*	*

)* 300 mV only

Range \ Speed	1	2	3	4
1 300 mV	300.0000	300.000	300.00	300.0
2 3 V	3.000000	3.00000	3.0000	3.000
3 30 V	30.00000	30.0000	30.000	30.00
4 300 V	300.0000	300.000	300.00	300.0

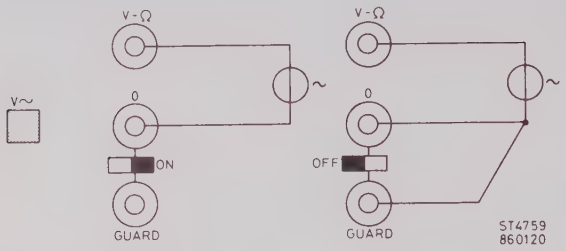
Remarks: Maximum input voltage

Range: 300 mV/3 V — 400 V for <30 s
300 V continuously
600 V peak

30 V/300 V — 400 V continuously
600 V peak

Warning indications — Audible: ◖≈ >300 V in 300 V range
Visual: ↑ Clip indication
OL Overload

4.3.4.2 Alternating voltage measurements



Valid modes

Ranging			Trigger		Speed				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	INT	Single	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*		*	*		*			*

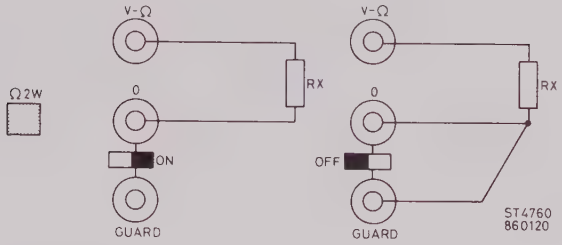
Range \ Speed	2	3
1 300 mV	300.00	300.0
2 3 V	3.0000	3.000
3 30 V	30.000	30.00
4 300 V	300.00	300.0

Remarks: Maximum input voltage

All ranges: 400 V ac or 400 Vdc continuously
600 V peak

Warning indications:
Audible: 🔊≈ >300 V in 300 V range
Visual: ↑ Crest factor exceeded
OL Overload

4.3.4.3 Resistance two-wire measurements



Valid modes

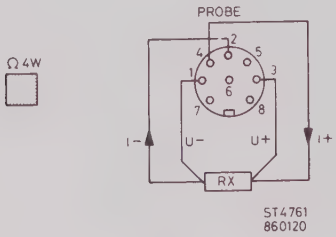
Ranging			Trigger		Speed				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	INT	Single	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*	*	*	*	*		*		*

Range \ Speed	1	2	3	4
1 3 kΩ	3.000000	3.00000	3.0000	3.000
2 30 kΩ	30.00000	30.0000	30.000	30.00
3 300 kΩ	300.0000	300.000	300.00	300.0
4 3 MΩ	3.000000	3.00000	3.0000	--
5 30 MΩ	30.0000	30.000	30.000	--
6 300 MΩ	300.00	300.0	300.0	--

Remarks:

Protection	2-wire terminals 250 V ac or dc 350 V peak
Warning indications	Visual: ↑ Clip indication OL Overload.

4.3.4.4 Resistance four-wire measurements



Valid modes

Ranging			Trigger		Speed				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	INT	Single	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*	*	*	*	*		*		*

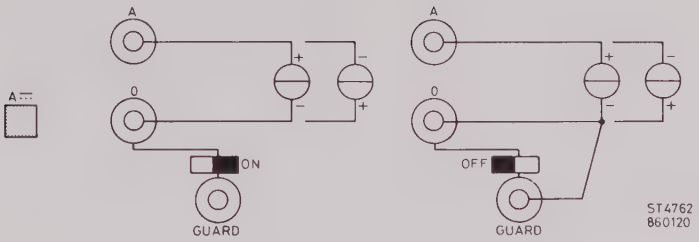
Range \ Speed	1	2	3	4
1 3 kΩ	3.000000	3.00000	3.0000	3.000
2 30 kΩ	30.00000	30.0000	30.000	30.00
3 300 kΩ	300.0000	300.000	300.00	300.0
4 3 MΩ	3.000000	3.00000	3.0000	--

Remarks:

Protection: 4-wire terminals
30 V ac or dc continuously
42 V peak

Warning indications:
Visual: ↑ Clip indication
OL Overload

4.3.4.5 Direct current measurement



Valid modes

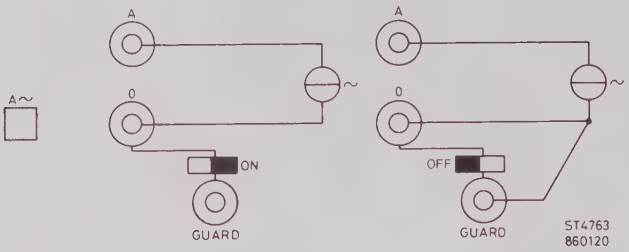
Ranging			Trigger		Speed				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	INT	Single	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*		*	*	*		*		*

Range \ Speed	2	3	4
1 30 mA	30.0000	30.000	30.00
2 3 A	3.00000	3.0000	3.000

Remarks:

Protection	With a fuse of 3.15 A (fast blow)
Warning indications	Visual: ↑ Clip indication OL Overload Audible: ◀≈ >3 A in 3 A range

4.3.4.6 Alternating current measurements



Valid modes

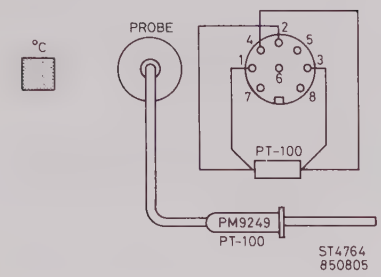
Ranging			Trigger		Speed				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	INT	Single	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*		*	*		*			*

Range \ Speed	2	3
1 30 mA	30.000	30.00
2 3 A	3.0000	3.000

Remarks:

Protection	With a fuse of 3.15 A (fast blow)	
Warning indications	Visual:	↑ Crest factor exceeded
		OL overload
	Audible:	>3 A in 3 A range

4.3.4.7 Temperature measurements



Valid modes

Ranging			Trigger		Speed				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	INT	Single	1	2	3	4	Freq	Dig		End
			*	*		*	*					*

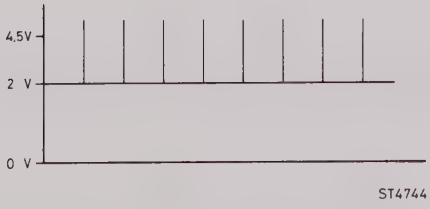
Range \ Speed	2	3
– 100 °C up to 850 °C	3000.0	3000

Remark: Remove temperature probe when measuring in other functions than °C

4.3.4.8 Clipping- Crest- factor indication

Measuring dc voltages or currents with spikes can give an incorrect reading. The reading appears to be good but due to spikes the input circuit is overloaded and the reading is incorrect. The PM2534 indicates this with a ↑ on the display.
When the display shows ↑, a higher range must be selected untill the ↑ disappears.

Example:



If a spike exceeds a level of 1,5x full scale value the clip indication is displayed.

In V~ or A~ the ↑ symbol is used to indicate that the max. allowable crest-factor has been exceeded.

4.4 IEC-625/IEEE-488 interface

4.4.1 General

The PM2534 is an automatic ranging multimeter equipped as standard with an IEC/IEEE interface. It is designed to comply with the IEC-625/1 publication and has full remote control capabilities.

This section deals with hardware and software aspects of bus operation and describes programming functions in detail. Included are: general bus commands, device-dependent commands, status word and other operating commands. Via the interface, all functions are controllable that are normally selected by the front push-buttons. However, a number of special commands are implemented to meet the requirements of a system multimeter.

4.4.2 Specifications

4.4.2.1 Functional specification

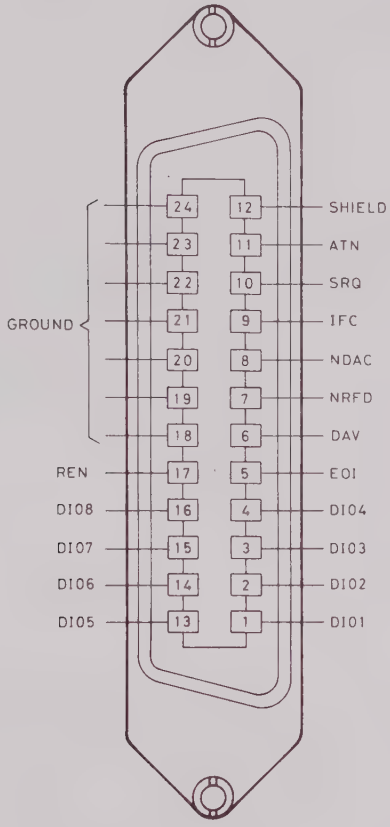
Function	Identification	Description
Source-handshake	SH1	Complete capability
Acceptor	AH1	Complete capability
Talker	T5	Basic talker Serial poll possible Talk-only possible Unaddressed if "MY LISTEN ADDRESS"
Listener	L4	Basic listener Unaddressed if "MY TALK ADDRESS"
Service Request	SR1	Complete capability
Remote/Local	RL1	Complete local LOCK-OUT capability
Device Trigger	DT1	Complete capability
Device clear	DC1	Complete capability
Bus Drivers	E1	Open collector Isink 48 mA

4.4.2.2 Code specification

Code in use:	ISO 7-bit (ISO-646).
Separator for input data:	Fully programmable; initial separator after POWER-ON; LF or the END message (EOI).
Separator for output data:	Same as the input separator; always with the END message.

4.4.2.3 Connector pinning

Type of connector: 24-pin female connector, contact assignment in accordance with IEEE-488.

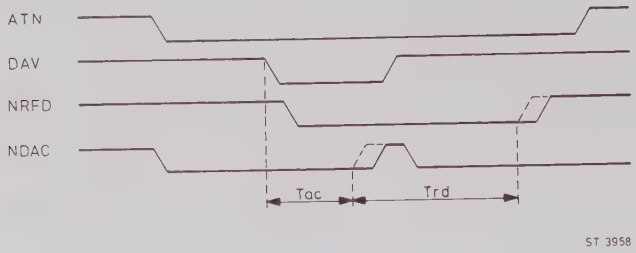


IEEE-488/IEC-625

ST3891

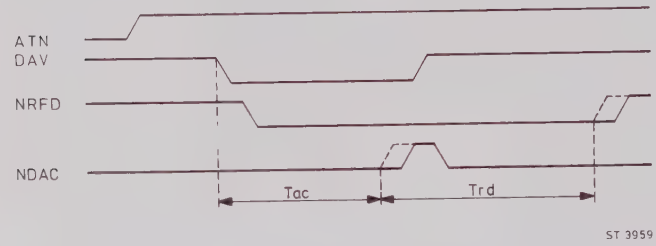
4.4.2.4 Timing specification

Interface messages (with ATN = 1) received e.g. MLA, MTA, UNL, GTL.



Tac = accept time; time needed to accept the interface message: 70 μs.
Trd = ready time; time needed until acceptor can receive new data: >220 μs.

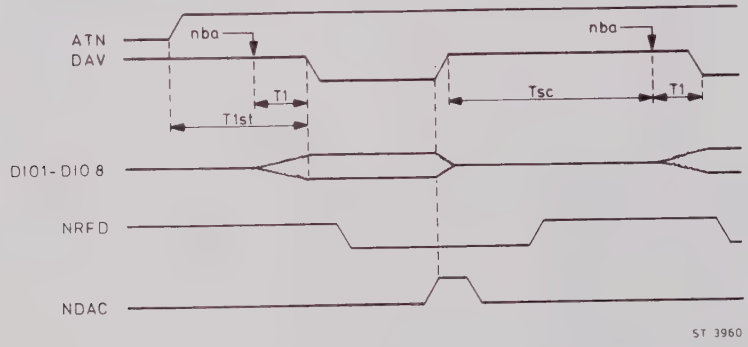
Data bytes (any input) received (with ATN = 0)



Tac = accept time; time needed to accept the data byte.
- for the first data byte (after addressing): 90 μs.
- for the second and following data bytes: 90 μs.

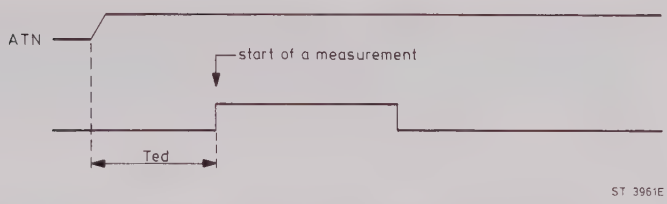
Trd = ready time; time needed until acceptor can receive new data: >350 μs.

Output data (measuring data and status data)



T1 = settling time (according IEC625-1, section 3 cl 24): >150 μs.
T1st = time needed for the first data byte to become available on the bus: >400 μs (only if valid data is available).
Tsc = source time needed for next data byte to become available: >250 μs.

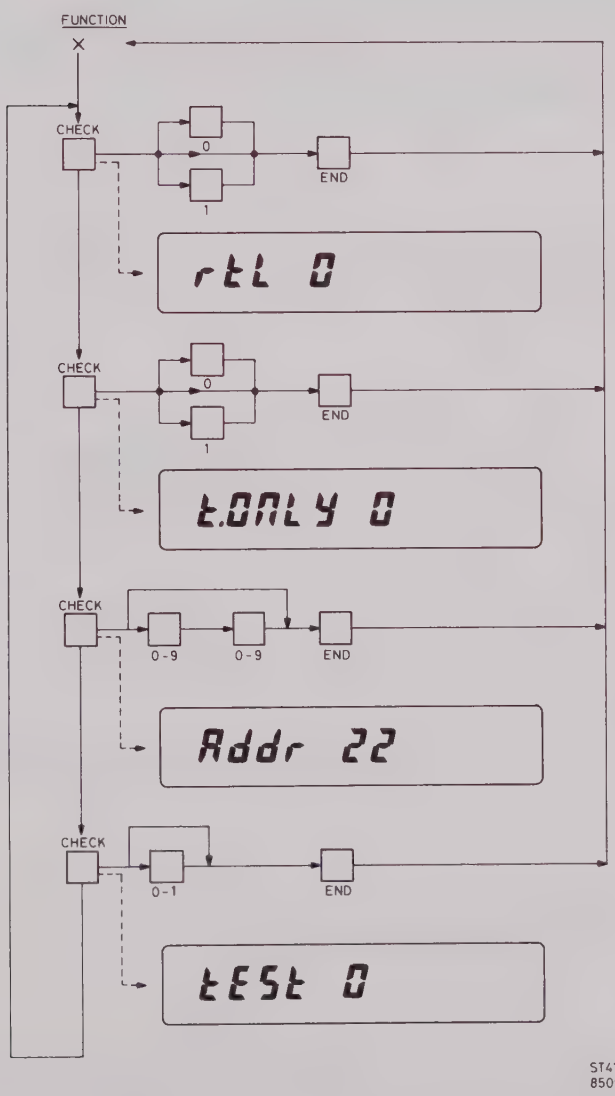
Execution time of the GET command (Group execute trigger)



Ted = execution delay time for the GET command: >500 μs.

4.4.2.5 Switch specification

To select the address, talk only, etc. the CHECK mode, must be used. In this mode, all the numeral buttons (0-9) can be used to change the settings. The END button terminates the input given in the CHECK mode (see also section 4.3.2.3). The settings are stored in RAM and will be kept in memory even when the POWER is switched off.



Enter 0: No action is performed
1: To return to the local mode

Enter 0: To select addressable mode (default)
1: To enable Talk only function

Enter: Device address (IEC-625/IEEE-488) between 0-30

Enter: 0: No selfdiagnostics
1: Selfdiagnostics

In case of an error refer to the service manual

- Return to local

When the display shows the indication ''REM'' the PM2534 is in the remote state. In this state, the instrument can be controlled by commands received via its interface. All control of the instrument via the front knobs is disabled, except for the CHECK and single trigger (single trigger chosen via IEC/IEEE command) key. Pushing this key gives rtl 0 in the display. Entering a 1 before pushing the END button causes the instrument to go to the local mode. With this action, the PM2534 can be set to the local state only if the remote state is not locked (LLO).

- Talk-only

Some applications may require that the PM2534 sends out readings to a device such as a printer without the aid of a controller. The talk-only mode allows this transaction. The PM2534 is set to the talk-only mode (2× check), entering a ''1'' when the display shows ''t.only 0'' before pushing END. The state is kept in memory. Measurement data is output after each completed measurement. Function and range settings etc. must now be performed by the front-panel knobs.

- Addressable mode

If the interface is in the addressable mode, the PM2534 can be connected to a controller. After receiving its listen or talk address, the interface is addressed as listener or talker respectively. The address is selected when the display shows (e.g.) Addr 22 (3× check). Entering the address before END will change the address and will be kept even if the power is turned off. Only addresses between 0-30 are allowed. Pressing END without having changed a value causes an escape from the check mode.

4.4.3 Programming the PM2534

4.4.3.1 General information

Programming the PM2534 is divided in to three main parts Viz Interface Programming, Interface program data and Device programming.
The commands listed under interface programming do not influence the device functions. It is recommended to program first separators and service request masking.

4.4.4 Interface programming

- Remote state

When the display indication ''REM'' is on, the PM2534 is in the remote state. In this state, the instrument can be controlled by device-dependent data via its interface. All control of the instrument via the front-panel is disabled, except for the CHECK key and single trigger (when chosen). With the CHECK key, the return-to-local function can be chosen only if the remote state is not locked.

- Local state

When the front indication ''REM'' is off, the PM2534 is in the local state. In this state, the instrument can be controlled via its front keyboard. All control data received via the interface will be cancelled and not executed. In the remote state, the local state is chosen via the GTL (goto local) command.

- Device clear

By a device clear command the PM2534 is initialised. This command is comparable with POWER ON or RESET.
The device clear command can be given by:
- DCL Device clear
- SDC Selected device clear } ASCII table

- Trigger command (see also section 4.4.9)

To start a measurement in the PM2534 a trigger command can be given by:
- GET (group execute trigger).
- X1

- Serial Polling (see also section 4.4.9)

The serial polling sequence is used to obtain the status byte of the PM2534. It is used to determine which of several devices has requested service over the SRQ line. However, the serial polling sequence may be used at any time to obtain the status byte, to give information of settings.

4.4.4.1 Interface program data

Interface program data is used to specify the different interface settings or parameters. A message unit consists always of a header-body combination and **must always** be preceeded by the listener address. The following structure of a program message must be used.

ST4090E

Note: Before every header-body combination the listener address must be sent.

4.4.4.2 Sending program data

The following program data can be given.

INTERFACE PROGRAMMING

Function	Message	Description
Service request	MSR␣n [n] [n]	Setting of the service request mask. n [n] [n] is the decimal equivalent bit pattern
Separators	SPR␣nn [, nn]	Setting of the separators. nn is the decimal equivalent of a character of the ISO code table.
Identity	ID␣?	On receipt of this command the identity is returned.
Interface test	TSI␣U TSI␣<dec 170>	On receipt of these commands a self test is performed. (U = with service request) (<dec 170> means without service). 170 is the decimal value and can be programmed on most contolllers with CHR$(170).

Note: [ ] means optional
␣ = space

4.4.4.3 Service request mask

The reasons to ask for service can be masked (see table). If a service request has to be enabled for a certain condition, its mask bit must be set to 1.

Bit	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Decimal value	256	128	64	32	16	8	4	2	1

Bit	Reasons for service request	Description
8	Instrument no longer busy	The PM2534 has made a measurement and sent it via the interface. It can now be triggered.
7	System 21 event	A service request can be generated by the System 21 part. (see section 4.5 for description)
6	Incorrect measurement	The PM2534 has made an incorrect measurement. (overload, crest-factor exceeded, failure in a calibration measurement or a faulty Null measurement).
5	Internal failure	The PM2534 has an internal failure (e.g. No CAL).
4	Program failure	An illegal body or header is received in a command.
3	Not used	
2	Not used	
1	Hold mode	The hold mode is selected via the data hold probe. Also when the hold mode is released it can generate a service request.
0	Data available	Valid data is available in the output buffer.

A mask can be set by sending MSR n [n] [n] via the interface. n [n] [n] represents the decimal equivalent of the bit pattern. The following sequence must be used.

ST4091E

If more than one reason for service request have to be enabled, the decimal value is the sum of the individual decimal values.

Example: MSR97 specifies the bit pattern: 01100001

- Data available 1
- Internal failure 32
- Incorrect measurement 64

97

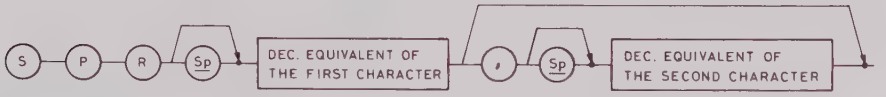
Note: At POWER ON all reasons for service request are masked. If a reason to ask for service occurs while its service request bit is masked, the reason is still specified in the status byte, but RQS = 0.

4.4.4.4 Separators

A record separator terminates the output or input sequence. It indicates that there is no additional information available. The PM2534 is capable of handling single and double input and output record separators. The record separator character(s) can be programmed to one or two characters of the ISO code table. An ESC character is not acceptable as a record separator but no error message is given and the last programmed separator(s) will remain valid.
At POWER ON the separator is: NL (LF)

Note: For input data, the PM2534 allows but does not require the END message (EOI line). However, the PM2534 always sends out the END message concurrently with the last record separator character.

To program the separators the following sequence has to be used.



Example: SPR 13,10 programs a CR LF sequence as input and output separator.

4.4.4.5 Identity

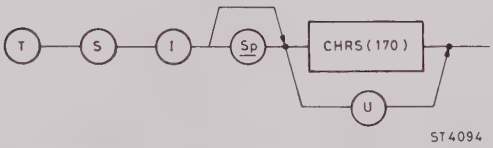
If the interface programming code ID_? is decoded, and the PM2534 becomes talker, it responds with PM2534xSyy

x = hardwareversion (e.g. 0)
yy = softwareversion (e.g. 01)

Any additional data bytes sent in the program string are lost.

4.4.4.6 Interface test

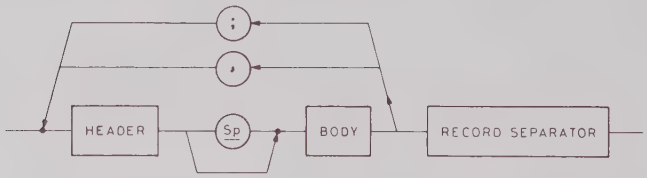
On receipt of TSI U a interface self-test is performed. If correct, a response with a byte of decimal equivalent 170 is sent on the bus when the PM2534 becomes talker. A service request is generated. If a byte of decimal equivalence 170 is received instead of the U, the same interface self-test is performed, but no service request is generated and the character U is sent out on the bus.



Additional data bytes are lost.

4.4.5 Device programming

Device-dependent messages are used for device control purposes. The basic units consists of a header, a body and a separator. However, a complete program message may consist of one or more units. The following structure has to be used.



ST4844E

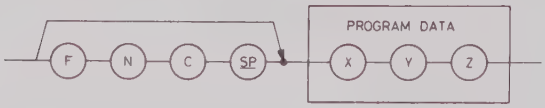
The unit separator (comma), or semi colon must be used between the units. Upper and lower case characters are allowed. The execution of a message is according to the input sequence.

Example: "RNG_AUTO,X1"

The device messages relating to the input data for the PM2534 deal with measurement start commands, speed and range selection, trigger modes function selection and display modes. These are listed on the next page.

4.4.5.1 Function selection

With this command, one of the seven functions is selected. The select function command sets the PM2534 to predetermined states as defined in the following table. All other program data not mentioned in the table will remain if another function has been chosen.



ST4766E

Function	Program data x y z	Ranging	Speed	Filter	Internal settling time
V⎓	VDC	AUTO	2	OFF	ON
V∼	VAC	AUTO	2	ON	ON
Ω-2w	RTW	AUTO	2	OFF	ON
Ω-4w	RFW	AUTO	2	OFF	ON
A⎓	IDC	AUTO	2	OFF	ON
A∼	IAC	AUTO	2	ON	ON
°C	TDC	AUTO	2	OFF	ON

Ask function:

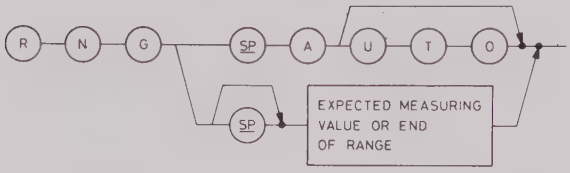
On receipt of the FNC_? command the actual function is output.

ST4767

Function	Output
V⎓	FNC_VDC
V∼	FNC_VAC
Ω-2w	FNC_RTW
Ω-4w	FNC_RFW
A⎓	FNC_IDC
A∼	FNC_IAC
°C	FNC_TDC

4.4.5.2 Range selection

Range selection is achieved by sending the characters RNG as header. The body may consist of a decimal value with or without decimal point. Also a technical or scientific notation is allowed.
A range is chosen by the instrument when the body is programmed as the expected measuring value. It is also possible to program the end of the range or a value within a range. The instrument will always choose the lowest possible range.



ST4768E

Ask range:
Sending the command.

ST4769

will output the selected range

Examples for output: RNG_300.E+06 (300 MΩ range MAN ranging)
RNG_30.E+00 (30 V range MAN ranging)

Note: Programming functions and ranges can be combined in one command. The headers FNC and RNG are in this case not necessary. The bodies described in section 4.4.5.1 are used for this command as a header.

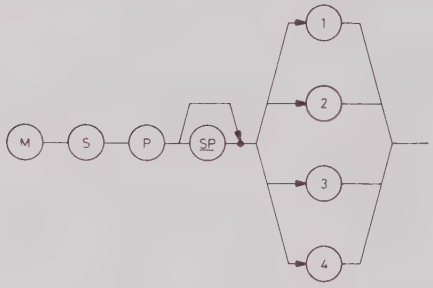
V D C _200	will select	V⎓ range 300 V
V D C _0.001	,,	V⎓ range 300 mV
V A C _2.0 E–3	,,	V~ range 300 mV
R T W_1.5 E+3	,,	Ω-2W range 3 kΩ
I A C _AUTO	,,	auto ranging

4.4.5.3 Measuring Speed/Resolution

The speed and the resolution are determined by the Analog-to-digital converter and depend also on the selected function and range. These functions are displayed with SPEED 1 (2,3,4) as a relative number (1 = lowest speed and 4 = highest speed). The instrument selects the right combination of measuring speed and resolution. Default is speed 2 for all measuring functions. Changing the measuring function will select this speed.

- **Measuring Speed**

With the following command the measuring speed is selected.



ST4770

Ask measuring speed.

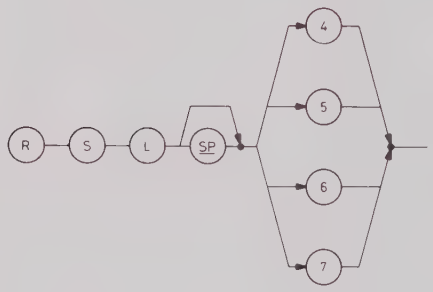
The command

ST4771

will output the actual measuring speed.

Example: MSP␣3

- **Resolution**



ST4772

With this command a resolution of 4, 5, 6 or 7 digits is choosen.

Note: A non-valid resolution/measuring speed combination results in a program failure. After programming of resolution and speed the last command is always executed.

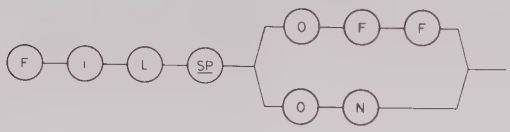
With the command

ST4773

the actual resolution is output. Example: RSL 5

4.4.5.4 Filter

The filter function (see also section 4.3.3.5) can be switched ON/OFF by means of:



ST4774

Note: Changing the function will select the default state.

Ask filter state.

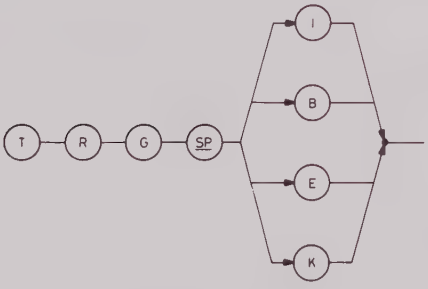
ST4775

After sending this command, the PM2534 gives the state of the filter.

Example: FIL_OFF

4.4.5.5 Trigger modes

The PM2534 has two trigger modes, namely Internal and Single. Selecting internal triggering will give a continuous measuring of the instrument.
At single triggering the instrument must be started via a start command. This command can be given via the keyboard, via the IEC/IEEE bus or via the EXT TRIG input at the rear. Changing the function does not alter the selected trigger mode.



ST4778

I: Internal triggering
B: Single triggering via IEC/IEEE bus
E: "EXT TRIG" input
K: Single triggering via IEC bus, EXT TRIG input or via the keyboard.

Ask trigger mode:

ON receipt of:

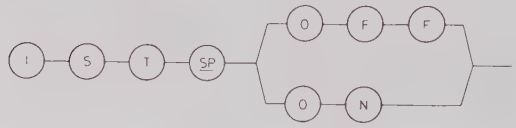
ST4779

the trigger mode is output.

Example: TRG_E

4.4.5.6 Internal settling time

The internal settling time is a waiting time after a start command. Before the ADC starts converting, the signal conditioning circuit needs time to settle. The settling time depends on the function, range and speed and is determined by the instrument. This settling time can not be changed via the front panel but can be switched OFF via the IEC-625/IEEE-488 interface to obtain faster measurements. With the following command the settling time can be switched ON/OFF.



ST4776

Ask state internal settling time:

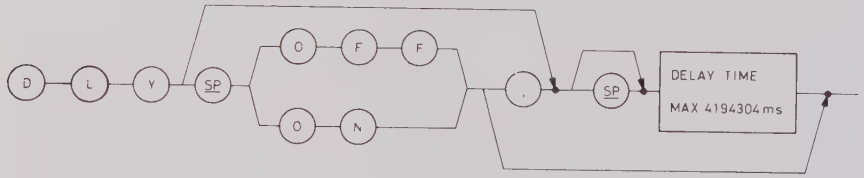
ST4777

This will give IST_ON when the settling time is switched ON and IST_OFF when it is switched OFF.

Note: Changing the function will switch the internal settling time ON.

4.4.5.7 Delay

The time between the start command and the conversion of the ADC can be changed by the delay command. It can be used if the PM2534 must make one measurement within a time period or it can be used to define a new settling time. This delay command is not available on the keyboard, but is programmable via the interface. The programmed delay is not changed at function change.



ST4780E

Note: The value must be expressed in ms and must not exceed 4194304.

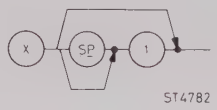
Ask delay state:

ST4781

gives the selected state and value.

Example: DLY ON,0000200

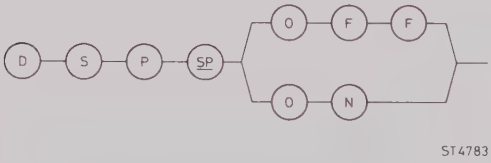
4.4.5.8 Start command



starts a measurement in the actual function

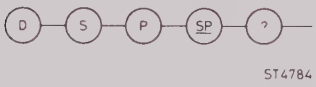
4.4.5.9 Display mode

The display of the instrument can be switched OFF to increase the measurement speed.



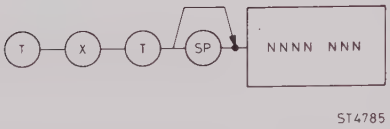
Note: The display mode is not altered when changing the function.

Ask display mode:



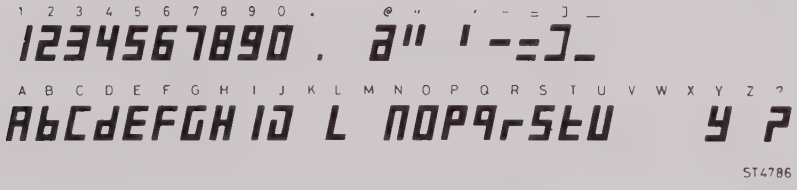
Example: DSP_OFF

The display can be filled with a value. This is done by sending the value as a character string to the instrument.



nnnn.nnn is the value that is written in the display.

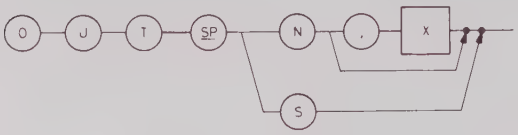
The following characters can be sent to the PM2534:



Note: 0, 1 or 2 decimal points can be sent.

4.4.5.10 Output mode

The string (measuring value) which is output to the controller can be made shorter.



ST4787

S = string is complete output
N = only numeric values are output (only body)
N,x = only numeric values are output with length specified in x.
Also dec. point and polarity are included in this number.

Example: OUT_N,6 will give +036.4

Note: The selected mode is not altered after changing the function.

Ask output mode:

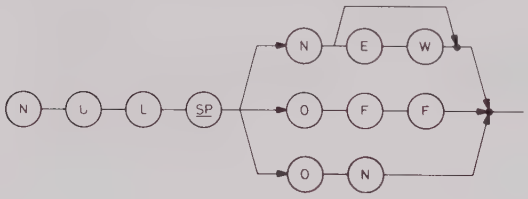
ST4788

gives the selected output mode.

Example: OUT N,5

4.4.5.11 Null

If a thermal e.m.f. occurs at the input sockets an offset voltage can arise. This offset voltage in V⎓, 300 mV range can be compensated by pushing NULL if the input is short-circuited.
This can also be done via the IEC-645/IEEE-488 interface.
At POWER-ON or RESET this function is not active. The state is kept in memory during function changing, and will be used again when V⎓, 300 mV is selected (Null function must be ON).



ST4789

NEW: The instrument is set in V⎓ 300 mV range.
Also TRG K is selected (see section 4.4.5.5).
To compensate the offset, short-circuit the V- and 0 socket and give one of the trigger commands (X1, GET). Also single trigger can be pushed or a single trigger via the BNC connector can be given.
The compensation value is stored in memory.

OFF: The Null function is switched off but the value is still kept in memory.

ON: The Null function is switched on with the stored value.

Ask Null state.

ST4790

gives the selected state.

Example: NUL_OFF

4.4.5.12 System 21 mode

To enable responses from System 21 part the command:

ST4896

has to be sent.

To disable responses from the System 21 part the command:

ST4870

has to be sent.

4.4.5.13. Survey of commands

The following table gives a survey of the commands that can be used to program the PM2534.

Commands	Description
Function	
[FNC_]xxx	xxx can be one of the following functions: VDC = Direct voltage IDC = Direct current VAC = Alternating voltage IAC = Alternating current RTW = Ohm 2-wire TDC = Temperature °C RFW = Ohm 4-wire
Ranging	
RNG_A[uto] RNG ±aaa.aE±aa	Auto-ranging The expected measuring value or the end-of-range can be programmed as range in scientific or technical notation. (e.g. RNG 3 or RNG 3.000E+03).
Measuring Speed/ Resolution	
MSP x RSL x	x = integer between 1 and 4 to program the measuring speed x = integer between 4 and 7 to program the resolution.
Filter	
FIL_ON FIL_OFF	Filter is switched ON/OFF.
Trigger mode	
TRG_I TRG_B TRG_E TRG_K	Internal triggering. Single triggering via IEEE/IEC bus. "EXT TRIGGER" input. Triggering via the keyboard (Single triggering), via the "EXT TRIGGER" input or via the IEC/IEEE bus.
Internal settling time	
IST_ON IST_OFF	Internal settling time switched ON/OFF.
Delay	
DLY_ON DLY_OFF DLY x[xxxxxx]	The programmed delay is switched ON/OFF. The value x[xxxxxx] is stored as the delay value. Combination of these commands is possible (e.g. DLY_ON,234).
Start	
X [1]	Starts a measurement.
Display	
DSP_ON DSP_OFF TXT_xxxxxxx	The display is switched ON/OFF. Text specified in xxxxxxx is displayed.
TST	Selfdiagnostic mode switched on (Refer to service manual)

Commands	Description
Output mode	
OUT_S OUT_N OUT_N,x	The whole measuring data string is output. Only numeric results are output. A numeric result is output with a length specified in x.
Null mode	
NUL_ON NUL_OFF NUL_N[EW]	The Null function is switched ON/OFF. A new Null value is stored in memory.
Cal mode	
CAL_ON CAL_OFF	The cal mode is switched ON/OFF
System 21	
AID_E AID_D	Output from System 21 part is enabled/disabled

Note: [ ]means optional,_means a space (is necessary).

4.4.6 Calibration via the controller

The calibration mode can be called via the IEEE-488/IEC-625 bus. To enable the calibration mode push the CAL (pencil operation) and the RESET switch. Release the CAL switch after the RESET switch. The calibration mode is indicated on the display with the CAL symbol.

Via the command CAL ON the calibration mode is started and the first range can be programmed. The normal commands to select a range or function can be used. On receipt of CAL ? the CAL state is output (Example: CAL OFF).

For detailed calibration information, refer to the service manual of the PM2534.

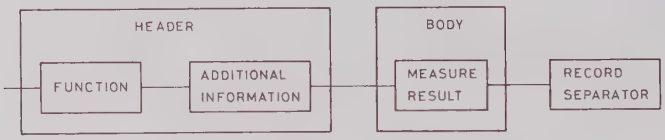
4.4.7 Selfdiagnostics via the controller

It is possible to choose the selfdiagnostic mode via the interface.
This is done with the command TST.
Refer to the service manual of the PM2534 for detailed information.

4.4.8 Output data

4.4.8.1 Measuring data

Measurements are sent out as header body combinations



ST4096E

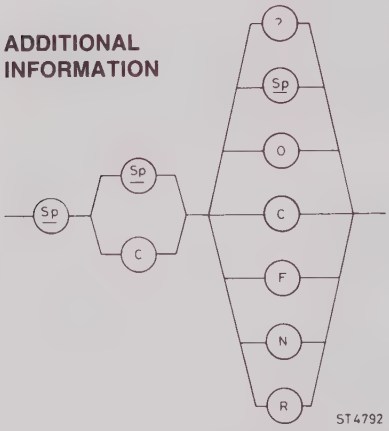
FUNCTION

ST4791

The first part of the header (nnn) is a three character indication of the function separated by a space from the second part. The possibilities for nnn are given in the following table.

Function	Characters 1 2 3
V⎓	VDC
V~	VAC
Ω-2w	RTW
Ω-4w	RFW
A⎓	IDC
A~	IAC
°C	TDC

ADDITIONAL INFORMATION



ST4792

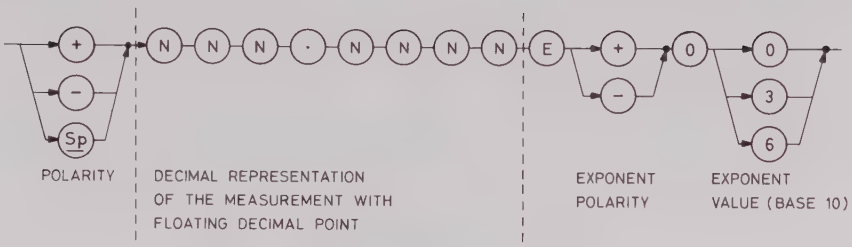
The second part of the header gives additional information

Sp Space } 4th character

C Calibration measurement
Sp Space } 5th character

O ADC overload
C Crest-factor, (V~, A~), clipping input circuit (other functions)
F Fail at calibration measurement
N Failure at NULL-measurements
R Reduce accuracy due to an unstable input signal
Sp Space
? Dummy measurement (Single trigger mode)
} 6th character

MEASURING RESULT (body)


+
−
Sp
N N N . N N N N E + − 0 0 3 6
POLARITY
DECIMAL REPRESENTATION OF THE MEASUREMENT WITH FLOATING DECIMAL POINT
EXPONENT POLARITY
EXPONENT VALUE (BASE 10)

ST4793E
850902

RECORD SEPARATOR

ST4100

SR3 is the record separator with the END message. The record separator is programmable (see section 4.4.4.4). The initial state after POWER ON is: NL
Data examples, and their representation in a header body are shown below.

Characters	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	V	D	C	Sp	Sp	C	+	1	2	3	.	4	5	6	7	E	-	0	3	SR3
	R	T	W	SP	Sp	Sp	+	1	2	.	3	4	5	6	7	E	+	0	3	SR3

4.4.8.2 Dump

After the dump command, the PM2534 sends all the settings to the controller.

ST4794

The output is always in a determined pattern as described in the section, Device Programming.

Remember: This outputted string can also be used to program the PM2534. The identical setting of the instrument is performed.

Example: FNC VDC;RNG 300.E—03;MSP 2;RSL 5;FIL OFF;IST ON;TRG B;
DLY OFF,0000150;DSP ON;OUT N,3;NUL OFF;CAL OFFLF

Note: To avoid occasional incorrect read-out (measuring result) in the internal trigger mode, a delay of some machine cycles is advised.

```
Example P2000 C:   10 IEC INIT
                   20 IEC PRINT #22,"DMP?"
Delay ——————→      30 R=B
                   40 IEC INPUT #22,A$
                   50 PRINT A$
```

4.4.8.3 Output of settings

The programmed PM2534 can give its setting by the DMP command (see section 4.4.8.2). However, the individual settings can also be obtained from the instrument. The instrument outputs a setting as it receives the header which is normally used to program the setting, and a question mark as body.

See the following table for outputs.

Command	Description	Output (possibilities)
FNC␣?	FUNCTION	FNC␣VDC FNC␣IDC FNC␣VAC FNC␣IAC FNC␣RTW FNC␣TDC FNC␣RFW
RNG␣?	RANGE	RNG␣␣␣␣␣AUTO RNG␣xxx.E ± xx (x = numbers between 0-9)
MSP␣?	MEASURING SPEED	MSP␣1 MSP␣3 MSP␣2 MSP␣4
RSL␣?	RESOLUTION	RSL␣4 RSL␣6 RSL␣5 RSL␣7
FIL␣?	FILTER MODE	FIL␣OFF FIL␣␣ON
IST␣?	INTERNAL SETTLING TIME	IST␣OFF IST␣␣ON
TRG␣?	TRIGGER MODE	TRG␣I TRG␣B TRG␣E TRG␣K
DLY␣?	DELAY	D␣LY OFF,xxxxxxx (x = numbers between 0 and 9) DLY␣␣ON,xxxxxxx
DSP␣?	DISPLAY STATE	DSP␣OFF DSP␣␣ON
OUT␣?	OUTPUT MODE	OUT␣S OUT␣8N OUT␣N,x (x = numbers between 1 and 9)
NUL␣?	NULL MODE	NUL␣OFF NUL␣␣ON
CAL␣?	CAL MODE	CAL␣OFF CAL␣␣ON

4.4.8.4 Device status data

The device status data of the PM2534 is represented in one status byte (8 bits) and is built-up as follows:

bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0

EX Extension (always 0)

RQS = 0 No request for service
RQS = 1 The PM2534 has requested for service

AB = 0 The PM2534 is not in an abnormal condition
AB = 1 The instrument is in an abnormal condition and is specified in the bits EF3 to EF0

BSY = 0 PM2534 is not measuring and the data of any previous measurement has been output.
BSY = 1 The PM2534 is measuring and/or data has not been output.

Description

If AB = 1 then the bits EF3-EF0 indicate the abnormal condition.

AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0	Description
1	x	x	x	x	1	Program failure (e.g. an illegal body has been received).
1	x	x	x	1	x	Internal failure (e.g. No Cal condition).
1	x	x	1	x	x	Incorrect measurement (OL, CF, failure in a calibration measurement or a faulty NULL measurement).
1	x	1	x	x	x	System 21 event.

Note: One or more conditions can be specified simultaneously, by the instrument, in the status byte.

After a serial poll, the bits AB and EF3 to EF0 are reset to zero.

If AB = 0 then the bits EF3 to EF0 indicate a normal condition.

AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0	Description
0	0	x	x	x	0	No measurement is started and there is no data available.
0	1	x	x	x	0	A measurement is started but no data available.
0	1	x	x	x	1	Data is available, not yet sent via the interface.
0	0	x	x	x	1	Data is sent via the interface but remains available. Instrument can be triggered.
0	x	x	x	1	x	The HOLD mode is selected via the data hold probe.

4.4.8.5 Identity

After the command ID? the identity is output:

Characters	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	P	M	2	5	3	4	0	SP	S	0	1	SR3

↑ depends on hardware version

↑ depends on software version

4.4.8.6 Interface test

On receipt of TSI U or TSI + [CHR$(170)] a self-test is performed.

Programming	Output data (test o.k.)	Remark
TSI_U	dec. 170 [CHR$(170)]	with service request
TSI_[CHR$(170)]	U	without service request

4.4.9 Reasons for service request

Service is requested, if not masked, in the following way:

Program failure

If the PM2534 has received an illegal body or header the instrument responds with:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	x	x	x	1

Internal failure

Service request will be given if an internal failure occurs. An internal failure is e.g. No Cal. The following will be given.

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	x	x	1	x

Incorrect measurement

Service will be requested when the PM2534 has made an incorrect measurement. This incorrect measurement can be Overload (OL), Exceeding the Crest factor (CF), if a failure occurs at a calibration measurement or when the instrument has made a faulty NULL measurement. It responds with:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	x	1	x	x

System 21 event

In the PM2534 the master function of the System 21 is implemented. At a System 21 event (see also section 4.5) the master function draws the attention of the controller by asking service. The events are described in the System 21 manual which can be ordered with the reply card.

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	1	x	x	x

Data available

If the PM2534 has made a measurement and has valid data which has not been output, it responds with:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	1	x	x	x	1

Waiting for a trigger command

If the instrument has sent the data to the interface and is waiting for a trigger command, the status byte will be the following: (BSY = 0)

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	0	x	x	x	1

The BSY (busy) bit will set after a trigger command has been received.

Hold mode

With the Hold probe the Hold mode can be entered. The reading is ''frozen'' on that moment. The instrument responds with:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	x	x	x	1	x

If the Hold mode is left by once more pushing the button on the Hold probe, the instrument asks again for service and responds with the following byte:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	x	x	x	0	x

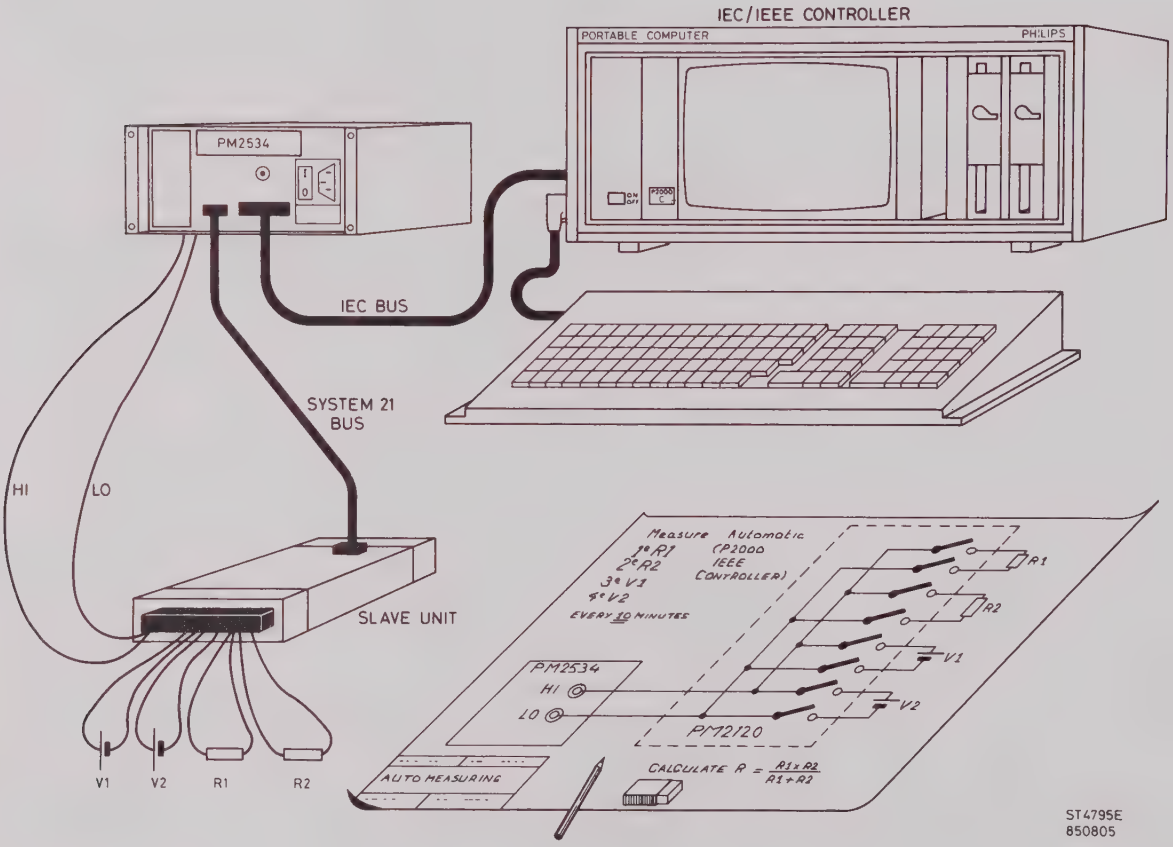
4.5 SYSTEM 21 MASTER FUNCTION

4.5.1 General

System 21 is a modular system consisting of a master and a number of independent functional units (slaves). It can be used in automatic test or measurements set-ups for auxiliary purposes, such as switch functions, I/O functions etc.

The main task of the master function is to pass data to the functional units. The communication between the external system and functional units is transparent. That means that the data is not affected during the transport from the external system to the functional unit and vice versa.

In the PM2534 a System 21 master function is implemented. This means that a number of slave units (depending on the supply current, fuse protected max. 200 mA) can be connected to the PM2534.



The System 21 commands are not handled here, but a full survey of the commands can be found in the Quick-operating guide delivered with the PM2534 and in the operating cards of the individual units (delivered with the units) for specific unit-dependent commands.
For full details of the System 21 refer to the System 21 manual which can be ordered with the reply card enclosed with this manual.
Remember that interface commands (such as service request masking, identity, etc) are only valid for the interface and will act as described in section 4.3.

4.5.2 Contact assignment of System 21 connector

Pin number	Signal line
1	V+
2	data high
3	earth (shield)
4	ready
5	trigger
6	V–
7	data low
8	reset
9	V–

4.5.3 Addressing a message

Any message to the PM2534 preceded by the IEEE/IEC address is set by the CHECK/END button. The routing of a message to the master or to one of the slave units, is indicated by the first element of the message, the unit address.

The unit address for the master is recognized by the characters AID.
(Additional Instrumentation Devices). So a command for the master is as follows:

ST4796E

A command intended for a slave must be preceded by the characters AID and 3 digits.

ST4797E

These 3 digits consist of the last two digits of the PM- number of the unit + 1 digit set on the unit address switch.

Separation between the unit address and the commands is achieved with ";" or ",". If more than one command is sent in one string, the individual commands need to be separated by commas.

To enable responses from System 21 part the command AID_E has to be sent.
To disable responses from System 21 part the command AID_D has to be sent.

4.5.4 Commands

Commands are given in ASCII-coded form. There are two types of commands:

1. Commands for the master function.
2. Commands for individual units slaves.

A full summary is given overleaf of the System 21 master commands. Some of these commands request for return data.

Command	Description

Reset	
AID,RES	Reset the complete system to the power-on conditions.

Command	Description

Trigger mode and commands to trigger or execute	
AID,TRG_R	Trigger if Ready mode: enable the trigger-commands GET and "XCU T" only when ready is true (ready-line is high) or delay the received trigger command until ready becomes true.
AID,TRG_U	Trigger Unconditional mode: the trigger-commands GET and "XCU T" will unconditionally generate an impulse on the trigger-line.
AID,XCU_T	Execute the units by a pulse on the System 21 trigger-line if enabled.
AID,XCU nn	Execute all units with "PM21nn" numbers independent of the execution mode of the units. This command is useful when using I_S commands to perform a scan by more than one unit of the same type number.
Read trigger mode	
AID,TRG ?	Read current trigger mode Responses: AID;TRG R Trigger if ready mode AID;TRG U Trigger unconditional

Sequential execution	
SEQ_ON SEQ_OFF	Sequential execution. (SEQ ON) Parallel execution possible.
Read sequential mode	
AID,SEQ_?	Sequential execution ON or OFF ? Responses: AID;SEQ ON Sequential execution on. AID;SEQ OFF Sequential execution mode off.

System 21 event masking	
AID,MSK + <digits>	Mask System 21 events (maximum 9 digits). A zero digit disables the corresponding event to generate a Service Request. Digits 1 slave had a power fail or received a power-on reset. A unit receives an illegal code or illegal sequence. 2 An addressed module is not present. 3 All units are ready performing the programmed actions. 4 All units are ready with the received data and may receive new data (input buffer is empty). 5 A unit has functional data available. 6 All units have completed the block or scan. 7 A unit has a warning. 8 The ready-line became high (ready true). 9 A trigger-pulse was captured on the trigger-line (not in PM2534).
Read event mask	
AID,MSK_?	Read current System 21 event mask. Response: AID;MSK + <9 digits> Indicates which events set the abnormal bit (AB) together with the EF3 bit in the Serial Poll byte.

Command	Description

Request Configuration	
AID_?	Which unit addresses are present on System 21? Response: AID + <addresses> List of addresses which are available.

System 21 status	
AID,STA_?	Request System 21 Status.
	Response: AID;STA + <9 digits> Digits 1 Master received a power-on reset. 2 The addressed unit was not present. 3 A unit is busy. 4 A unit is not ready with the received data. 5 A unit has functional data available that should be read. 6 One or more units are busy with a block or scan. 7 A unit has a warning. 8 The master detected the ready-line high. 9 The master captured a trigger pulse on the trigger-line (not available in PM2534). Digits 1, 2, 8 and 9 are cleared when read. A digit which is 0, indicates that the related message is not true.

Read ready-line	
AID,RDY_?	Logic state of the ready-line ? Responses: AID;RDY 0 If ready-line is low (ready false) AID;RDY 1 If ready-line is high (ready true)

Read trigger-mode	
AID,TRG_?	Read actual trigger mode Responses: AID;TRG R Trigger if ready mode. AID;TRG U Trigger unconditional mode.

Read programming of the master	
AID,DMP_?	Ask for the programming data of the master Response: AID; + <event mask> + <trigger mode> + <sequential mode>

Busy with a block or scan	
AID,BBS_?	Which units are busy with a block or a scan ? Response: AID;BBS + <addresses> List of addresses of units which are busy with a block or a scan.

Data available	
AID,DAV_?	Which unit addresses have Data available ? Response: AID;DAV + <addresses> List of addresses of units which have data available. (Example: AID;DAV 310,311,312,)

Gebrauchsanleitung

INHALT

Seite

1. SICHERHEIT 1-1D

1.1 Allgemeines ... 1-1D

1.2 Sicherheitshinweise ... 1-1D

1.3 Achtungs- und Warnhinweise ... 1-1D

1.4 Symbole ... 1-1D

1.5 Beeinträchtigung der Sicherheit ... 1-1D

2. ALLGEMEINE ANGABEN 2-1D

2.1 Einleitung ... 2-1D

2.2 Technische Daten ... 2-1D
2.2.1 Sicherheitsangaben ... 2-1D
2.2.2 Leistungsdaten ... 2-2D
2.2.3 V⎓ ... 2-2D
2.2.4 V~ ... 2-4D
2.2.5 Widerstand ... 2-5D
2.2.6 I⎓, ... 2-7D
2.2.7 I~ ... 2-8D
2.2.8 Temperatur (°C) ... 2-10D
2.2.9 Analog/Digital-Umsetzer ... 2-10D
2.2.10 Zeitfunktion ... 2-11D
2.2.11 Eingangsbuchsen ... 2-11D

2.3 Betriebsdaten ... 2-12D
2.3.1 Anzeige ... 2-12D
2.3.2 IEC/IEEE-Schnittstelle ... 2-13D
2.3.3 System 21-Schnittstelle ... 2-13D
2.3.4 Externe Steuerung ... 2-13D

2.4 Umgebungsbedingungen ... 2-13D
2.4.1 Klimatische Bedingungen ... 2-13D
2.4.2 Mechanische Bedingungen ... 2-14D
2.4.3 Stromversorgungsbedingungen ... 2-14D
2.4.4 Leistungsaufnahme ... 2-14D
2.4.5 Zubehör ... 2-14D

3. INSTALLATIONSANWEISUNGEN 3-1D

3.1 Prüfung der Sendung ... 3-1D

3.2 Sicherheitsanweisungen ... 3-1D
3.2.1 Erdung ... 3-1D
3.2.2 Einstellung der Netzspannung und Sicherungen ... 3-1D

3.3 Betriebslage der Geräts ... 3-2D

3.4 Einbau in 19''-Gestell ... 3-2D

Seite

4. BEDIENUNGSANWEISUNGEN

4-1D

4.1 Allgemeines ... 4-1D

4.2 Einschalten ... 4-1D

4.3 Manuelle Bedienung ... 4-1D
4.3.1 Allgemeines ... 4-1D

4.3.2 Vorder- und Rückseite ... 4-2D
4.3.2.1 Anzeige ... 4-2D
4.3.2.2 Tastatur ... 4-3D
4.3.2.3 Eingänge ... 4-4D
4.3.2.4 Schutzschirm-Technik ... 4-4D
4.3.2.5 Rückseite ... 4-5D

4.3.3 Meßmöglichkeiten ... 4-5D
4.3.3.1 Wahl der Meßfunktionen ... 4-5D
4.3.3.2 Bereichsumschaltung ... 4-6D
4.3.3.3 Triggerung ... 4-7D
4.3.3.4 Meßgeschwindigkeit ... 4-8D
4.3.3.5 Filter ... 4-9D
4.3.3.6 Null ... 4-9D
4.3.3.7 Check/end ... 4-10D
4.3.3.8 Rücksetzung ... 4-10D
4.3.3.9 Kalibrierung ... 4-10D

4.3.4 Meßfunktionen ... 4-11D
4.3.4.1 Gleichspannungsmessungen ... 4-11D
4.3.4.2 Wechselspannungmessungen ... 4-12D
4.3.4.3 2-Leiter-Widerstandsmessungen ... 4-13D
4.3.4.4 4-Leiter-Widerstandsmessungen ... 4-14D
4.3.4.5 Gleichstrommessungen ... 4-15D
4.3.4.6 Wechselstrommessungen ... 4-16D
4.3.4.7 Temperaturmessungen ... 4-17D
4.3.4.8 Anzeige einer Begrenzung oder der Überschreitung des Crestfaktors ... 4-17D

4.4 IEC-625/IEEE-488 Interface ... 4-18D
4.4.1 Allgemeines ... 4-18D

4.4.2 Technische Daten ... 4-18D
4.4.2.1 Functionsdaten ... 4-18D
4.4.2.2 Code-Spezification ... 4-18D
4.4.2.3 Stiftbelegung des Konnektors ... 4-19D
4.4.2.4 Zeitlicher Ablauf ... 4-20D
4.4.2.5 Schalterspezifikation ... 4-21D

4.4.3 Programmierung des PM2534 ... 4-22D
4.4.3.1 Allgemeine Information ... 4-22D

4.4.4 Interface-Programmierung ... 4-22D
4.4.4.1 Interface-Programmdaten ... 4-23D
4.4.4.2 Aussenden der Programmdaten ... 4-23D
4.4.4.3 Bedienungsanforderungs-Maske ... 4-24D
4.4.4.4 Trennzeichen ... 4-25D
4.4.4.5 Identität ... 4-25D
4.4.4.6 Interface-Test ... 4-25D

4.4.5 Geräte-Programmierung 4-26D
4.4.5.1 Functionswahl 4-26D
4.4.5.2 Bereichswahl 4-27D
4.4.5.3 Meßgeschwindigkeit/Auflösung 4-28D
4.4.5.4 Filter 4-29D
4.4.5.5 Triggerarten 4-29D
4.4.5.6 Interne Beruhigungszeit 4-30D
4.4.5.7 Verzögerung 4-30D
4.4.5.8 Startbefehl 4-31D
4.4.5.9 Anzeige 4-31D
4.4.5.10 Ausgabe 4-32D
4.4.5.11 Null 4-33D
4.4.5.12 Betrieb mit System 21 ..... 4-33D
4.4.5.13 Befehlsübersicht 4-34D

4.4.6 Kalibrierung über die Steuereinheit 4-35D

4.4.7 Über die Steuereinheit 4-35D

4.4.8 Ausgabe der Daten 4-36D
4.4.8.1 Meßdaten 4-36D
4.4.8.2 Dump 4-37D
4.4.8.3 Ausgabe der Einstellungen 4-38D
4.4.8.4 Gerätestatus-Daten 4-39D
4.4.8.5 Identität 4-40D
4.4.8.6 Interface-Test 4-40D

4.4.9 Gründe für eine Bedienungsanforderung 4-40D

4.5 Master-Funktion vom System 21 ..... 4-42D
4.5.1 Allgemeines 4-42D
4.5.2 Stiftbelegung des System 21-Konnektors 4-43D
4.5.3 Addressierung einer Nachricht 4-43D
4.5.4 Befehle 4-43D

APPENDIX A A-1

APPENDIX B B-1

1. SICHERHEIT

Lesen Sie diese Seite bitte vor dem Anschließen und der Inbetriebnahme des Geräts.

1.1 ALLGEMEINES

Das hier beschriebene Gerät sollte nur von entsprechend ausgebildeten Personen bedient werden. Einstellungen, Wartungsarbeiten und Reparaturen am geöffnenten Gerät dürfen nur von einem Fachmann ausgeführt werden.

1.2 SICHERHEITSHINWEISE

Wie bei allen technischen Geräten sind auch bei diesem Gerät die einwandfreie Funktion und die Betriebssicherheit nur dann gewährleistet, wenn bei der Bedienung und beim Service sowohl die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen als auch die speziellen Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung beachtet werden. Soweit erforderlich, sind entsprechende Stellen des Geräts mit warnenden Hinweisen und Symbolen gekennzeichnet.

1.3 ACHTUNGS- UND WARNHINWEISE

Mit ACHTUNG (CAUTION): soll auf eine korrekte Bedienung oder Wartung hingewiesen werden, damit weder dieses Gerät noch andere daran angeschlossene Geräte beschädigt werden.

WARNHINWEISE (WARNING): geben eine potentielle Gefahrenquelle an, die bei unsachgemäßer Behandlung des Geräts für die Bedienungsperson oder Dritte entstehen kann.

1.4 SYMBOLE

Lesen Sie die Bedienungsanweisungen

Schutzerdeanschluß (schwarz)

Erklärung des Symbols
Wie eine Beschädigung des Geräts vermieden werden kann, ist der Gerätebeschreibung zu entnehmen.

1.5 BEEINTRÄCHTIGUNG DER SICHERHEIT

Wenn aus irgendeinem Grunde angenommen werden kann, daß die Sicherheit beeinträchtigt ist, **muß** das Gerät außer Betrieb gesetzt und so gekennzeichnet werden, daß er nicht versehentlich von Dritten wieder in Betrieb genommen wird.
Außerdem ist der Kundendienst zu benachrichtigen.

2. ALLGEMEINE ANGABEN

2.1 EINLEITUNG

Das PM2534 ist ein digitales, automatisches Multimeter, gesteuert von dem Mikrocomputer 8031 mit einem zusätzlichen 16-KByte-ROM. Das Gerät kann die untenstehenden Messungen ausführen:

- Gleichspannungen (V⎓)
- Wechselspannungen (V∼) wirklicher Effektivwert
- Gleichströme (A⎓)
- Wechselströme (A∼) wirklicher Effektivwert
- Widerstände, in 2-Leiter-Schaltung (Ω-2 W) und 4-Leiter-Schaltung (Ω-4 W)
- Temperatur °C

Die Meßbereiche können von Hand, automatisch oder ferngesteuert gewählt werden.
Neben den Standard-Meßarten kann der Anwender auch die Meßfrequenz wählen, d.h. zwischen einer hohen Anzahl pro Sekunde und einer hohen Auflösung.
Bei Filterbetrieb wird bei den Meßarten V∼ und A∼ ein Frequenzfilter eingeschaltet; bei den anderen Meßarten (ausgenommen °C) wirkt dieses Filter als Digitalfilter.
Eine Offset-Spannung im niedrigsten Gleichspannungsbereich kan mit Hilfe der NULL-Taste kompensiert werden.

Die Messungen können intern, manuell oder extern gestartet werden. Externer Start ist über den externen Starteingang oder über das IEC/IEEE-Bus-Schnittstelle möglich.

Alle obengenannten Betriebsarten sind auch über das IEC-625/IEEE-488-Schnittstelle wählbar.

Das PM2534 ist mit einer - extern zugänglichen - internen Schutzschirmtechnik ausgerüstet. Hierdurch kann man kleine Spannungen auch in stärkeren Störfeldern mit hoher Genauigkeit messen.

2.2 TECHNISCHE DATEN

2.2.1 Sicherheitsangaben

Das Gerät erfüllt die Anforderungen der Sicherheitsklasse I der IEC Publikation 348, Sicherheitsanforderungen für elektronische Meßgeräte, und CSA 556B. Das Gerät wird in betriebssicherem Zustand geliefert.

Diese Bedienungsanleitung enthält Hinweise und Warnungen, die beachtet werden müssen, um persönliche und materielle Schäden auszuschließen.
Das Gerät:
- entspricht den Vorschriften des Rates EEC Nr. 73/23 EEC und damit der IEC Publikation 348;
- ist von der Canadian Standards Association zugelassen;
- trägt das VDE-Zeichen (und ist nach VDE 0411, Teil 1, geprüft).

2.2.2 Leistungsdaten

- In Zahlenwerte mit Toleranzangabe ausgedrückte Eigenschaften werden von Philips garantiert. Zahlenwerte ohne Toleranzangabe sind Durchschnittswerte eines Seriengeräts.
- Die Daten werden nach einer Anheizzeit von 30 Minuten eingehalten (Referenztemperatur 23 °C ± 2 °C) für die 90-Tage-Fehlergrenze. Für die 24-Stunden-Spezifikation beträgt die Anheizzeit 2 Stunden.

2.2.3 V⎓

Bereiche 300 mV, 3 V, 30 V, 300 V

Meßgeschwindigkeiten:

Meßgeschwindigkeit	Meßfrequenz (abhängig vom gemessenen Wert)	Nominale Skalenlänge	Auflösung im 300-mV-Bereich
1	0,2-0,3 Messungen/s	3 000 000	100 nV
2	2-3 Messungen/s	300 000	1 µV
3	20-30 Messungen/s	30 000	10 µV
4	>100 Messungen/s	3 000	100 µV

Anmerkungen: - Die angegebenen Meßfrequenzen gelten exkl. IEC/IEEE Steuereinheit.
- Bei Meßgeschwindigkeit 1 wird nach einer sprunghaften Änderung des Eingangssignals innerhalb von 0,5 s ein Meßergebnis angezeigt.

Fehlergrenze: ±(% des angezeigten Wertes + % des Bereichsendwertes) bezogen auf die Kalibrier-Werte

Meßgeschwindigkeit	Bereich	Fehlergrenze 24 h, tcal ±1 °C	Fehlergrenze 90 Tage, tcal ±5 °C	Fehlergrenze 1 Jahr, tcal ± 5°C
1 und 2	300 mV	0,0025 + 0,0013*	0,007 + 0,0017*	0,012 + 0,0017*
	3 V	0,0020 + 0,0010	0,005 + 0,0013	0,010 + 0,0013
	30 V	0,0025 + 0,0013	0,006 + 0,0017	0,015 + 0,0017
	300 V	0,0025 + 0,0010	0,006 + 0,0013	0,010 + 0,0013
3	300 mV - 300 V	0,0033 + 0,0033	0,008 + 0,005	0,010 + 0,005
4	300 mV - 300 V	0,033 + 0,033	0,04 + 0,05	0,05 + 0,05

* bei Verwendung der "NULL"-Taste.

Temperaturkoeffizient außerhalb des Bereichs: ± (0.002 % des angezeigten Wertes + 0,0005 % des Bereichsendwertes)/K
t_{cal} ± 5°C

Eingangsimpedanz: 10 MΩ // 30 pF
bei Überlastung in den Bereichen 300 mV und 3 V: 100 kΩ // 30 pF

Offsetstrom am Eingang <100 pA

Unterdrückung von Serien-Störspannungen

Meßgeschwindigkeit	Netzfrequenz 50 oder 60 Hz ±0,1 % *	50 oder 60 Hz ±1 % *
1	>80 dB	>60 dB
2	>70 dB	>50 dB
3	>60 dB	>40 dB
4	0	0

* gilt für die 50-Hz- bzw. 60-Hz-Ausführung

Max. Serien-Störspannung Spitzenwert 140 % Bereichsendwertes

Gleichtaktunterdrückung:
(gemessen mit 1 kΩ Unsymmetrie, Schutzschirm an Gleichtaktspannung angeschlossen)

Meßgeschwindigkeit	DC signal	50 oder 60 Hz ±0,1 % *	50 oder 60 Hz ±1 % *
1	>140 dB	>160 dB	>140 dB
2	>140 dB	>150 dB	>130 dB
3	>140 dB	>140 dB	>120 dB
4	>140 dB	> 80 dB	> 80 dB

* gilt für die 50-Hz- bzw. 60-Hz-Ausführung

Max. Gleichtaktspannung 250 V~ oder V⎓, 350 V_S zwischen "0" und Schutzschirm
250 V~ oder V⎓, 350 V_S zwischen Schutzschirm und Masse

Ansprechzeit (Filter ausgeschaltet): bei Einzeltriggerung erscheint die erste Anzeige innerhalb der spezifizierten Zeit auf die angegebenen Skalenschritte genau, wenn die sprunghafte Änderung des Eingangssignals und der Triggerbefehl zusammenfallen.

	exkl. Bereichsumschaltung		inkl. Bereichsumschaltung *		
Meßgeschwindigkeit	Triggerung intern	Triggerung einzeln	Triggerung intern	Triggerung einzeln	Schritte vom Endwert
1	<5,0 s	<4,4 s	<5,1 s	<5,1 s	50
2	<950 ms	<540 ms	<750 ms	<800 ms	10
3	<100 ms	< 50 ms	<210 ms	<220 ms	10
4	< 30 ms	< 15 ms	< 80 ms	< 80 ms	5

* max. mögliche Umschaltungen

Max. Eingangsspannung Bereiche 300 mV und 3 V: 400 V während <30 s
300 V ständig
600 V_S
Bereiche 30 V und 300 V: 400 V ständig
600 V_S
Max. zulässiges Produkt V.Hz: 10^6

Nullpunkteinstellung Offset-Spannung und Thermospannungen können im 300-mV-Bereich mit Taste "NULL" in einem Bereich von ±100 µV kompensiert werden.

Filter Das Digitalfilter kann mit Taste "FILTER" ein- und ausgeschaltet werden. Filtercharakteristik: exponential mit automatischer Rücksetzung nach sprunghafter Änderung.

Begrenzungsanzeige: Signale werden während des Meßzyklus in der Eingangsschaltung begrenzt. Der Meßzyklus wird normalerweise beendet, worauf mit dem Symbol "!" hingewiesen wird.

2.2.4 V~

Umsetzung	AC-gekoppelt, Effektivwert
Bereiche	300 mV, 3 V, 30 V, 300 V
Frequenzbereich	Filter : ein 40 Hz bis 50 kHz (Standard) Filter : aus 400 Hz bis 50 kHz

Meßarten:

Meßgeschwindigkeit	Meßfrequenz (interne Triggerung) (abhängig vom gemessenen Wert)	nominale Skalenlänge	Auflösung im 300-mV-Bereich
2 3	2,2-3 Messungen/s 20-30 Messungen/s	30 000 3 000	10 µV 100 µV

Fehlergrenze: Gültig von 1 %-100 % des Bereichs; ±(% vom angezeigten Wert + % vom Bereichsendwert) bezogen auf die kalibrierten Werte

Meßgeschwindigkeit 2 und 3	Frequenzbereich	Fehlergrenze 24 h, tcal ± 1 °C	Fehlergrenze 90 Tage, tcal ± 5 °C	Fehlergrenze 1 Jahr, tcal ± 5 °C
Filter ein Filter aus	40 Hz - 5 kHz 400 Hz - 5 kHz	0,1 + 0,1 0,1 + 0,1	0,2 + 0,1 0,2 + 0,1	0,3 + 0,1 0,3 + 0,1
Filter ein und aus	5 kHz - 100 kHz	(0,02 + 0,02) pro kHz	(0,04 + 0,02) pro kHz	(0,06 + 0,02) pro kHz

Temperaturkoeffizient außerhalb des Bereichs t_{cal} ± 5 °C	± 0.03 % vom angezeigten Wert/K
Eingangsimpedanz	Bereiche 300 mV und 3 V: 1,2 MΩ // 30 pF Bereiche 30 V und 300 V: 0,93 MΩ // 30 pF
Gleichtaktunterdrückung (Schutzschirm an "0" mit 1 kΩ Unsymmetrie)	120 dB für DC-Signale 80 dB für AC-Signale von 50 Hz, abfallend mit 20 dB/Dekade
Max. Gleichtaktspannung	250 V~, oder V⎓, 350 V_S zwischen "0" und Schutzschirm 250 V~ oder V⎓, 350 v_S zwischen Schutzschirm und Masse

Ansprechzeit: bei Einzelntriggerung erscheint die erste Anzeige innerhalb der spezifizierten Zeit bis auf die angegebenen Skalenschritte genau, wenn die sprunghafte Änderung der Eingangsspannung und der Triggerbefehl zusammenfallen.

	exkl. Bereichsumschaltung				inkl. Bereichsumschaltung				Schritte vom Endwert
	Filter ein		Filter aus		Filter ein		Filter aus		
Meßgeschwindigkeit	Triggerung		Triggerung		Triggerung		Triggerung		
	intern	einzeln	intern	einzeln	intern	einzeln	intern	einzeln	
2	<1,8 s	<1,5 s	<1,1 s	<650 ms	<2,1 s	<3,1 s	<1,3 s	<1,5 s	10
3	<0,9 s	<1,0 s	<200 ms	<200 ms	<1,7 s	<2,7 s	<800 ms	<900 ms	10

Crestfaktor

>3,3 beim Skalenendwert, bei kleineren Werten ansteigend mit 3,3 x $\frac{\text{Skalenendwert}}{\text{angezeigter Wert}}$ mit einem Maximum von 33.

Wenn das Eingangssignal begrenzt wird, wird dies mit ''↑'' angezeigt.

Max. Eingangsspannung

Alle Bereiche 400 V~, oder 400 $V_{\overline{\cdots}}$, 600 V_S

Produkt V·Hz

max. 10^7

Gleichspannung am Eingang

max. 400 V

2.2.5 **Widerstand** (2- und 4-Leiter-Messung)

Meßschaltung

2-Leiter-Messung an ''0'' und ''V-Ω''
4-Leiter-Messung an Buchse PROBE

Bereiche 2-Leiter-Messung
4-Leiter-Messung

3 kΩ, 30 kΩ, 300 kΩ, 3 MΩ, 30 MΩ, 300 MΩ.
3 kΩ, 30 kΩ, 300 kΩ, 3 MΩ.

Meßarten:

Meßgeschwindigkeit	Bereiche	Meßfrequenz (abhängig vom gemessenen Wert)	nominale Skalenlänge	Auflösung
1	3 kΩ-3 MΩ	0.2-0.3 Messungen/s	3 000 000	1 mΩ - 1 Ω
	30 MΩ	0.2-0.3 Messungen/s	300 000	100 Ω
	300 MΩ	0.2-0.3 Messungen/s	30 000	10 kΩ
2	3 kΩ-3 MΩ	2-3 Messungen/s	300 000	10 mΩ - 10 Ω
	30 MΩ	2-3 Messungen/s	30 000	1 kΩ
	300 MΩ	2-3 Messungen/s	3 000	100 kΩ
3	3 kΩ-3 MΩ	20-30 Messungen/s	30 000	100 mΩ - 100 Ω
	30 MΩ	20-30 Messungen/s	3 000	10 kΩ
	300 MΩ	20-30 Messungen/s	300	1 MΩ
4	3 kΩ-300 kΩ	>65 Messungen/s	3 000	1 Ω - 100 Ω

Anmerkungen: - Angegebene Meßfrequenz exkl. IEC/IEEE-Steuerung.
- Bei Meßgeschwindigkeit 1 erscheint der Meßwert innerhalb von 0,5 s nach einer sprunghaften Änderung des Eingangssignals.

Fehlergrenze:

± (% vom angezeigten Wert + % vom Bereichsendwert bezogen auf die kalibrierten Werte

Meßgeschwindigkeit	Bereich	Fehlergrenze 24 h, tcal ±1 °C	Fehlergrenze 90 Tage, tcal ±5 °C	Fehlergrenze 1 Jahr, tcal ±5 °C
1, 2 und 3	3 kΩ - 300 kΩ	0,01 + 0,0033	0,02 + 0,0033	0,03 + 0,0033
	3 MΩ	0,02 + 0,0033	0,04 + 0,0033	0,05 + 0,0033
	30 MΩ	0,06 + 0,0033	0,10 + 0,0033	0,15 + 0,0033
	300 MΩ	0,8 + 0,033	1,6 + 0,033	2,0 + 0,033
4	3 kΩ-300 kΩ	0,033 + 0,033	0,05 + 0,033	0,06 + 0,033

Temperaturkoeffizient im Bereich außerhalb von t_{cal} ±5 °C:

Bereiche 3 kΩ - 3 MΩ	±0,005 % vom angezeigten Wert/K
30 MΩ	±0,02 % vom angezeigten Wert/K
300 MΩ	±0,05 % vom angezeigten Wert/K
Meßstrom	1 mA bei 3 kΩ bis zu 10 nA bei 300 MΩ (nicht linear)
Max. Leitungswiderstand bei 4-Leiter-Messung	100 Ω
Max. Spannung am offenen Eingang	<10 V
Polarität der Eingangsbuchsen	"V-Ω" negativ, "0" positiv
Prüfung von Halbleiterübergängen	möglich in Durchlaßrichtung (bis Vf = 3 V) und in Sperrichtung
Spannungsfestigkeit	2-Leiter-Messung: bis 250 V~ oder V⎓, 350 V_S 4-Leiter-Messung: bis 30 V~ oder V⎓, 42 V_S

Einfluß einer Gleichtaktspannung
(Schutzschirm und "0" mit Gleichtaktspannung verbunden)

Meßgeschwindigkeit	DC-Signal	50 oder 60 Hz ±0.1 %	50 oder 60 Hz ±1 %
1, 2, 3	0,00002	0,00002	0,0002
4	0,002	0,01	0,01

Max. Gleichtaktspannung 2-Leiter-Messung	250 V~ oder V⎓, 350 V_S zwischen "0" und Schutzschirm 250 V~ oder V⎓, 350 V_S zwischen Schutzschirms und Masse
4-Leiter-Messung	30 V~ oder V⎓, 42 V_S zwischen "0" und Schutzschirm; Schutzschirm muß mit "0" verbunden sein.

Ansprechzeit: (Filter aus)
bei Einzeltriggerung erscheint die Anzeige innerhalb der spezifizierten Zeit bis auf die angegebenen Skalenschritte genau, wenn die sprunghafte Änderung der Eingangsspannung und der Triggerbefehl zusammenfallen.

Meßgeschwindigkeit	Bereiche	exkl. Bereichsumschaltung		inkl. Bereichsumschaltung		Schritte vom Endwert
		Triggerung intern	Triggerung einzeln	Triggerung intern	einzeln Triggerung	
1	3 kΩ - 3 MΩ	<5,0 s	<4,4 s	<5,2 s	<5,2 s	50
	30 MΩ	<5,2 s	<4,6 s	<5,6 s	<5,8 s	50
	300 MΩ	<5,5 s	<4,9 s	<5,8 s	<6,0 s	50
2	3 kΩ - 3 MΩ	<950 ms	<540 ms	<750 ms	<800 ms	10
	30 MΩ	<1,3 s	<700 ms	<1,1 s	<1,2 s	10
	300 MΩ	<2,0 s	<1,0 s	<1,3 s	<1,4 s	10
3	3 kΩ - 3 MΩ	<110 ms	< 60 ms	<220 ms	<230 ms	10
	30 MΩ	<140 ms	< 90 ms	<500 ms	<500 ms	10
	300 MΩ	<300 ms	<300 ms	<1,0 s	<1,0 s	10
	300 MΩ	<500 ms	<500 ms	<1,5 s	<1,5 s	10
4	3 kΩ - 300 kΩ	<40 ms	<25 ms	<90 ms	<90 ms	5

Filter

Digital filter, kann mit Taste "FILTER" ein- und ausgeschaltet werden.
Filtercharakteristik: exponential, mit automatischer Rücksetzung nach einer sprunghaften Änderung.

Begrenzungsanzeige

Signale werden während des Meßzyklus in der Eingangsschaltung begrenzt.
Der Meßzyklus wird normalerweise beendet und es erscheint das Symbol "↕"

2.2.6 I ⎓

Bereiche

30 mA, 3 A

Meßarten:

Meß-geschwin-digkeit	Meßfrequenz (abhängig vom gemessenen Wert)	nominale Skalenlänge	Auflösung im 30-mA-Bereich
2	2-3 Messsungen/s	300 000	100 nA
3	20-30 Messungen/s	30 000	1 µA
4	>100 Messungen/s	3 000	10 µA

Anmerkung: - Angegebene Meßfrequenz exkl. IEC/IEEE-Steuereinheit.

Fehlergrenze:

± (% vom angezeigten Wert + % vom Bereichsendwert) bezogen auf die kalibrierten Werte

Meß-geschwin-digkeit	Bereich	Fehlergrenze 24 h, tcal ±1 °C	Fehlergrenze 90 Tage, tcal ±5 °C	Fehlergrenze 1 Jahr, tcal ±5 °C
2 und 3	30 mA und 3 A			
	<1 A	0,01 + 0,005	0,03 + 0,005	0,05 + 0,005
	>1 A	0,1 + 0,01	0,15 + 0,01	0,2 + 0,01
4	30 mA und 3 A			
	<1 A	0,01 + 0,03	0,03 + 0,03	0,05 + 0,03
	>1 A	0,1 + 0,05	0,15 + 0,05	0,2 + 0,05

Temperaturkoeffizient außerhalb des Bereichs t_{cal} ±5 °C

± (0,005 % des angezeigten Wertes + 0,001 % des Bereichsendwertes)/K

Spannungsabfall

Bereich 30 mA: <250 mV
Bereich 3 A: <600 mV

Strom- und Spannungsfestigkeit

Mit sicherung 3,15 A flink
bis 250 V~ oder V⎓, 350 V_S

Unterdrückung von Serien-Störspannungen

Meßgeschwin-digkeit	Netzfrequenz 50 oder 60 Hz ±0.1 % *	50 oder 60 Hz ±1 % *
2	>70 dB	>50 dB
3	>60 dB	>40 dB
4	0	0

* gilt für die 50-Hz- bzw. 60-Hz-Ausführung

Max. Serien-Störspannung — Spitzenwert 150 % vom Bereichswert

Einfluß der Gleichtaktspannung — ± (% vom Bereichswert/V)

Meßgeschwindigkeit	DC-Signale	50 oder 60 Hz ±0,1 % *	50 oder 60 Hz ±1 % *
2, 3	0,00002	0,00002	0,0002
4	0,002	0,01	0,01

* gilt für die 50-Hz- bzw. 60-Hz-Ausführung

Max. Gleichtaktspannung — 250 V~ oder V⎓, 350 V_S zwischen "0" und Schutzschirm
250 V~ oder V⎓, 350 V_S zwischen Schutzschirm und Masse

Ansprechzeit: bei Einzeltriggerung erscheint die erste Anzeige innerhalb der spezifizierten Zeit bis auf die angegebenen Skalenschritte genau, wenn die sprunghafte Änderung der Eingangsspannung und der Triggerbefehl zusammenfallen.

	exkl. Bereichsumschaltung		inkl. Bereichsumschaltung		Schritte
Meßgeschwindigkeit	Triggerung intern	Triggerung einzeln	Triggerung intern	Triggerung einzeln	vom Endwert
2	<950 ms	<540 ms	<750 ms	<800 ms	10
3	<100 ms	<50 ms	<210 ms	<220 ms	10
4	<30 ms	<15 ms	<80 ms	<80 ms	5

Filter — Digitales Filter, kann mit Taste "FILTER" ein- und ausgeschaltet werden.
Filtercharakteristik: exponential, mit automatischer Rücksetzung nach einer sprunghaften Änderung.

Crestfaktor-Überschreitung — Signale werden während des Meßzyklus in der Eingangsschaltung begrenzt.
Der Meßzyklus wird normalerweise beendet und es erscheint das Warnsymbol "↑"

2.2.7 I~

Umsetzung — AC-gekoppelt, Effektivwert, keine DC-Komponente wird nicht erfasst.

Bereiche — 30 mA, 3 A

Frequenzbereich — Filter ein: 40 Hz bis 1 kHz (Standard)
Filter aus: 400 Hz bis 1 kHz

Meßarten:

Meß-geschwindigkeit	Meßfrequenz (interne Triggerung) (abhängig vom gemessenen Wert)	nominale Skalenlänge	Auflösung im 30-mA-Bereich
2	2,2-3 Messungen/s	30 000	1 µA
3	20-30 Messungen/s	3 000	10 µA

Fehlergrenze:

Gültig von 1 %-100 % des Bereichs;
± (% vom angezeigten Wert + % vom Bereichsendwert) bezogen auf die kalibrierten Werte

Meßgeschwindigkeit 2 und 3	Frequenzbereich	Fehlergrenze 24 h, t_{cal} ±1 °C	Fehlergrenze 90 Tage, t_{cal} ±5 °C	Fehlergrenze 1 Jahr, t_{cal} ±5 °C
Filter ein	40 Hz - 1 kHz	0,1 + 0,1	0,2 + 0,1	0,3 + 0,1
Filter aus	400 Hz - 1 kHz	0,1 + 0,1	0,2 + 0,1	0,3 + 0,1

Temperaturkoeffizient außerhalb des Bereichs t_{cal} ±5 °C

±0,03 % vom angezeigten Wert/K

Spannungsabfall

Bereich 30 mA <250 mV
Bereich 3 A <600 mV

Strom- und Spannungsfestigkeit

Mit Sicherung von 3,15 A flink
bis 250 V~ oder V⎓, 350 V_S

Einfluß der Gleichtaktspannung

±0,0001 % vom Bereichsendwert/V für DC-Signale
±0,0001 % vom Bereichsendwert/V für AC-Signale bis 100 Hz

Max. Gleichtaktspannung

250 V~ oder V=, 350 V_S zwischen ''0'' und Schutzschirm
250 V~ oder V=, 350 V_S zwischen Schutzschirm und Masse

Ansprechzeit (Filter ausgeschaltet): bei Einzelntriggerung erscheint die erste Anzeige innerhalb der spezifizierten Zeit bis auf die angegebenen Skalenschritte genau, wenn die sprunghafte Änderung des Eingangssignals und der Triggerbefehl zusammenfallen.

	exkl. Bereichsumschaltung				inkl. Bereichsumschaltung				Stellen vom Endwert
	Filter ein		Filter aus		Filter ein		Filter aus		
Meßgeschwindigkeit	Triggerung		Triggerung		Triggerung		Triggerung		
	intern	einzeln	intern	einzeln	intern	einzeln	intern	einzeln	
2	<1,8 s	<1,5 s	<1,1 s	<650 ms	<2,1 s	<3,1 s	<1,3 s	<1,5 s	10
3	<0,9 s	<1,0 s	<200 ms	<200 ms	<1,7 s	<2,7 s	<800 ms	<900 ms	10

Crestfaktor

>3,3 beim Skalenendwert, bei kleineren Werten ansteigend mit $3.3 \times \frac{\text{Skalenendwert}}{\text{angezeigter Wert}}$

mit einem Maximum von 33.

Wenn das Eingangssignal begrenzt wird, wird dies mit ''!'' angezeigt.

2.2.8 Temperatur (°C)

Meßprinzip	Mit Pt-100-Widerstandsthermometer, entsprechend DIN 43760, in 4-Leiter-technik an PROBE Eingang
Empfohlenes Widerstandsthermometer	Philips PM9249 (Für Temperatur bereich von −60 °C bis zu +200 °C)
Messbereich	−100 °C bis +850 °C
Auflösung	Meßgeschwindigkeit 2: 0,1 °C Meßgeschwindigkeit 3: 1 °C
Meßstrom	1 mA
Linearisierung	Die Kennlinie des Widerstandsthermometers wird entsprechend DIN 43760 linearisiert, so daß die angegebenen Fehlergrenzen eingehalten werden.
Fehlergrenze	Exkl. Widerstandsthermometer ± (0,3 % vom angezeigten Wert + 0,2 °C)
Temperaturkoeffizient	± (0,01 % vom angezeigten Wert + 0,003 % vom Bereichsendwert)/K
Ansprechzeit (exkl. Widerstandsthermometer)	

Meßgeschwin-digkeit	interne Triggerung	Einzel Triggerung
2	<750 ms	<550 ms
3	<75 ms	<65 ms

Max. Spannung zwischen ''0'' und Schutzschirm	30 V~ oder V=, 42 V_S
Max. Spannung an Widerstandsthermometer	abhängig vom Thermometertyp

2.2.9 Analog/Digital-Umsetzer

Umsetzungsart	linear
Arbeitsprinzip	integrierender ADU
Kommutierungspunkt	am Ende jeder Darstellungseinheit
Basis-Betriebsarten: - manuell getriggert - extern getriggert	mit Taste ''SINGLE'' an der Vorderseite bei ''SINGLE TRIGGER'' an der rückseitigen Buchse ''EXT TRIG'' (BNC). Bei ''SINGLE TRIGGER'' kann eine Messung über die Schnittstelle gestartet werden.
- repetierend getriggert	bei ''INT TRIGGER'' wird eine neue Messung automatisch gestartet, wenn die vorhergehende ausgeführt ist.
Bereichseinstellung	automatische oder manuelle Bereichsumschaltung - manuell mit Tasten ''UP'' und ''DOWN'' - automatisch: . aufwärts bei etwa 100 % des Skalenwertes in den Stufen 3 000/30 000/300 000/3 000 000 . abwärts bei etwa 9 % des Skalenwertes in den Stufen 270/2700/27 000/270 000
Polaritätseinstellung	automatische Einstellung bei V⎓, A⎓, °C, keine Anzeige bei den anderen Meßarten

Auflösung

1 : 3 000
1 : 30 000
1 : 300 000
1 : 3 000 000
abhängig von Funktion, Bereich und Meßgeschwindigkeit

Grundeinstellung nach dem Einschalten oder nach Rücksetzung

V⎓, automatische Bereichsumschaltung, Meßgeschwindigkeit 2, interne Triggerung, Filter aus, Null aus

2.2.10 Zeitfunktion

Eingangs-Erholzeit

automatisch angepaßt, um ein einwandfreies Meßergebnis zu erhalten, wenn das Eingangssignal und das Triggersignal bei Einzeltriggerung gleichzeitig anliegen.

Abtastzeit

Meß geschwindigkeit	Version 50 Hz	60 Hz
1, 2, 3	20 ms	16⅔ ms
4	2 ms	2 ms

2.2.11 Eingangsbuchsen

Anzahl der Buchsen

- 5 sichere 4-mm-Buchsen in der an der Vorder- oder Rückseite einsteckbaren Eingangseinheit (Schutzschirm, $0_{V\text{-}\Omega}$, 0_A, V-Ω, A).
- 2 × 8 polige DIN-Buchsen für PROBE, einer an der Vorder- und einer an der Rückseite. Nur eine der Buchsen ist jeweils zugänglich.

Eingangsschaltung

Asymmetrisch, erdfrei, in Schutzschirmtechnik

Impedanz zwischen den Buchsen

Schutzschirm - Masse	>10 GΩ // <1000 pF
Schutzschirm - ''0''	>10 GΩ // <1000 pF
''0'' - Masse	>20 GΩ // < 500 pF
''0'' - V-Ω	abhängig von Funktion und Bereich; siehe die Technischen Daten direkt verbunden
''0'' - A	
''$0_{V\text{-}\Omega}$'' - ''0_A''	

Max. Spannung zwischen Eingangsbuchsen

Schutzschirm - Masse	250 V~ oder V⎓, 350 V_S
Schutzschirm - ''0''	250 V~ oder V⎓, 350 V_S
''0'' - Masse	250 V~ oder V⎓, 350 V_S
V-Ω - Masse	450 V~ oder V⎓, 600 V_S
A - ''0''	250 V~ oder V⎓, 350 V_S abgesichert, Imax. 3 A
V-Ω - ''0''	(abhängig von Funktion und Bereich; (siehe die Technischen Daten)

2.3 BETRIEBSDATEN

Anwärmzeit	30 min bis zur Erreichung der spezifizierten 90-Tage-Fehlergrenze 2 h vor Kalibrierung und für 24-Stunden-Spezifikation
Sicherheit	Entspricht IEC-348/VDE 0411 Sicherheitsklasse I CSA 556-B
Mechanische Daten	Abmessungen: 280 x 210 x 86 mm Gewicht: 2.85 kg. Gehäuse: Aluminiumgehäuse mit Kunststofffront
Kalibrierungsintervall	1 Jahr
Lebensdauer der Back-up-Batterie	5 Jahre

2.3.1 Anzeige

Visuelle Darstellung

Anzahl der Stellen	6,5, 5,5, 4,5, 3,5, abhängig von Funktion, Bereich und Meßgeschwindigkeit
Anzahl der Skalenschritte	3 000 30 000 300 000 3 000 000 abhängig von Funktion, Bereich und Meßgeschwindigkeit
Darstellung des Meßwertes	mit 9 mm hoher, rückstrahlender 7-Segment-LCD-Anzeige
Polaritätsanzeige	Automatische Anzeige von + oder – bzw. ohne Anzeige, je nach Meßgröße
Anzeige der Dezimalstelle	im LCD-Feld
Funktionsanzeige	Einheit und Vorzeichen der gewählten Funktion werden auf dem LCD-Feld angezeigt
Darstellung der Einheiten	Mit 16-Segment-Zeichen im LCD-Feld: mV, V, Ω, kΩ, MΩ, µA, mA, °C
Überlastungsanzeige	"OL" im Anzeigefeld
Anzeige der Überschreitung des Crestfaktors oder einer Begrenzung in der Eingangsschaltung	"↑" im LCD-Feld; der gemessene Wert wird weiter angezeigt
Data hold	Möglich bei SINGLE TRIGGER mit SINGLE-Taste dem EXT TRIG-Eingang an der Rückseite, oder mit Hilfe des Data-Hold-Meßkopfes PM9267
Range hold	Möglich mit Schalter RANGING "AUT/MAN"
Akustisches Signal	Signal ertönt: - bei V~ und V⎓, wenn im 300-V-Bereich eine Überlastung auftritt (kann nicht ausgeschaltet werden); - bei A~ und A⎓, wenn im 3-A-Bereich eine Überlastung auftritt (kann nicht ausgeschaltet werden).

2.3.2 IEC/IEEE-Schnittstelle

IEC/IEEE-Schnittstelle	entspricht IEC-625, IEEE-488

Für die Technischen Daten siehe Abschn. 4.4.

2.3.3 System 21-Schnittstelle

Schnittstellenfunktion	Masterfunktion System 21-Bus
Konnektortyp	9 polige D-Konnektorbuchse
Verfügbare Stromquelle	200 mA

2.3.4 Externe Steuerung

Fernsteuerung	über IEC/IEEE-Bus
Externe Triggerung	über BNC-Buchse an der Rückseite - Triggerimpuls negativ, Dauer $>15\ \mu s$ H = +2,4 ... +20 V L = −20 ... +1 V - bei Kurzschluß von Eingang EXT TRIG wird eine Messung ausgeführt Erholzeit >10 ms - Eingang EXT TRIG ist spannungsfest bis 60 V~ oder $V_{\overline{...}}$, 85 V_S

2.4 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Allgemeines

Den hier genannten Daten liegen die Ergebnisse der vom Hersteller durchgeführten Tests zugrunde. Einzelheiten über diese Testverfahren und Fehlerkriterien können Sie auf Anfrage von Ihrer zuständigen Philips Niederlassung oder von PHILIPS INDUSTRIAL & ELECTRO-AUCOSTICAL EQUIPMENT DIVISION
EINDHOVEN
NIEDERLANDE
erhalten.

Die Betriebsbedingungen sind nach IEC 359 spezifiziert.

2.4.1 Klimatische Bedingungen

mit Erweiterung der Temperaturgrenzen
Gruppe 1

Temperaturen

Bezugstemperatur	23 °C ±1 °C
Empfohlene Betriebstemperaturbreich	0 °C ... 50 °C
Zulässige Betriebstemperaturen	0 °C ... 55 °C
Für Lagerung und Transport Zulässige Temperaturen	−25 °C ... +70 °C

Relative Luftfeuchtigkeit

Bezugswert der relativen Luftfeuchtigkeit	45 - 75 % RH
Empfohlener Betriebsbereich	20 - 80 % RH (nicht kondensierend)
Zulässiger Betriebsbereich	20 - 80 %
Für Lagerung und Transport zulässige rel. Luftfeuchtigkeit	5 - 95 % RH
Max. Taupunkt	25 °C

Luftdruck

Zulässiger Betriebsbereich	70 kPa to 106 kPa (bis 2200 m)
Für Lagerung und Transport Zulässiger Luftdruck	53.3 kPa to 106 kPa (bis 4300 m)

2.4.2 Mechanische Bedingungen

Gruppe	2

2.4.3 Stromversorgungsbedingungen

Gruppe	S2

Spannung

Bezugsspannung	230 V ±1 %
Betriebsspannungsbereich	230 V ±10 %

Anmerkung: Das Gerät kann intern auf eine Netzspannung von 115 V umgeschaltet werden.

Frequenz

Bezugswert	50 Hz ±1 %
Betriebsbereich	50 Hz ±1 %

Anmerkung: Das Gerät kann intern auf eine Netzfrequenz von 60 Hz umgeschaltet werden.

Spannungsunterbrechungen

Unterbrechung	<10 ms: kein Einfluß >10 <500 ms: Das Gerät arbeitet weiter oder startet neu >500 ms: Das Gerät startet neu; Bedingungen wie nach dem Einschalten der Netzspannung

2.4.4 Leistungsaufnahme

Leistungsaufnahme	<20 VA

Elektromagnetische Kompatibilität

Leitungsstörungen	CISPR Publ. 11 und 14 VDE 871-B und 875-K
Störstrahlung	VFG 1046/84

2.4.5 Zubehör

Mitgeliefertes Zubehör:

Meßschnüre mit Meßspitzen PM9266
Netzkabel
Ersatzsicherungen
Bedienungsanleitung
8 poliger DIN-Konnektor

Wahlzubehör

Spezifisches Zubehör für PM2534

Kabel für 4-Leiter-Widerstandsmessungen	PM9264/01
abgeschirmtes Meßkabel	PM9265/01

Allgemeines Zubehör

Hochfrequenz-Tastkopf	PM9210
Hochfrequenz-Tastkopf	PM9213
Shunt	PM9244
Stromwandler	PM9245
Stromzange	PM9101
Hochspannungs-Meßkopf	PM9246
Temperatur-Meßfühler (Pt-100)	PM9249
Data hold-Meßkopf	PM9267
Gestelleinbausatz	PM9280/02

3. INSTALLATIONSANWEISUNGEN

3.1 PRÜFUNG DER SENDUNG

Den Inhalt der Sendung auf Vollständigkeit prüfen und eventuelle Transportbeschädigungen schriftlich festlegen. Falls die Sendung nicht vollständig oder der Inhalt beschädigt ist, muß dies sofort beim Transportunternehmen reklamiert werden, zusätzlich ist die Philips Verkaufs- oder Service-Organisation zu benachrichtigen, um für die Reparatur oder den Ersatz des Geräts zu sorgen.

3.2 SICHERHEITSANWEISUNGEN

3.2.1 Erdung

Bevor irgendeine andere Verbindung hergestellt wird, muss das Gerät über das dreiadrige Netzkabel an einen Schutzerdeanschluß angeschlossen werden.
Der Netzstecker darf nur in eine Schutzkontakt-Steckdose gesteckt werden. Diese Schutzerdeverbindung darf nicht durch eine Verlängerungsschnur ohne Schutzleiter unterbrochen werden.

WARNUNG: Bei jeder Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Geräts oder beim Lösen der Erdleitung von der Erdungsklemme kann das Gerät zu einer Gefahrenquelle werden. Eine absichtliche Unterbrechung ist verboten.

3.2.2 Einstellung der Netzspannung und Sicherungen

WARNUNG: Vor dem Auswechseln einer Sicherung oder dem Umschalten des Netzspannung muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt werden.

- Vor dem Einstecken des Netzsteckers in eine Steckdose ist zu prüfen, ob das Gerät auf die richtige Netzspannung eingestellt wurde.

Anmerkung: Falls der Netzstecker gegen einen anderen Typ ausgewechselt werden muß, darf diese Arbeit nur von einem Fachmann ausgeführt werden.

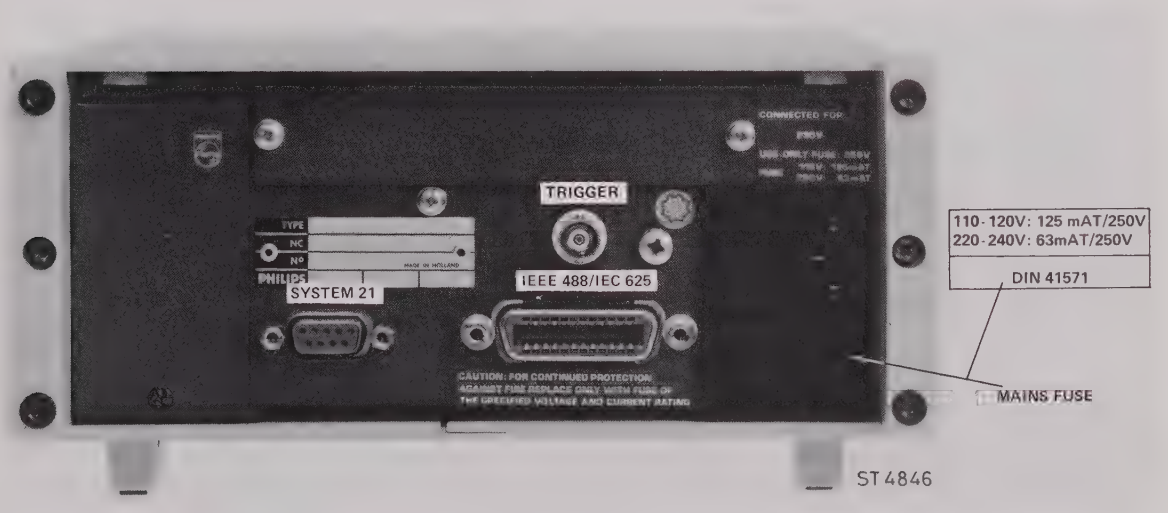


Abb. 3.1 Lage der Netzsicherung

- Die Netzspannungseinstellung darf nur von einem Fachmann geändert werden, der mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

- Als ersatz nur die vorgeschriebenen Sicherungen verwenden. Das Reparieren von Sicherungen und/oder Kurzschließen der Sicherungshalter ist verboten.

- Sicherungen sollen nur von einem Fachmann ersetzt werden.

Netzspannung

Das PM2534 wird ab Fabrik für eine Netzspannung von 230 V, 50 Hz, geliefert. Für eine Umschaltung auf 115 V bzw. auf 60 Hz siehe die Service-Anleitung dieses Geräts.

Netzsicherung

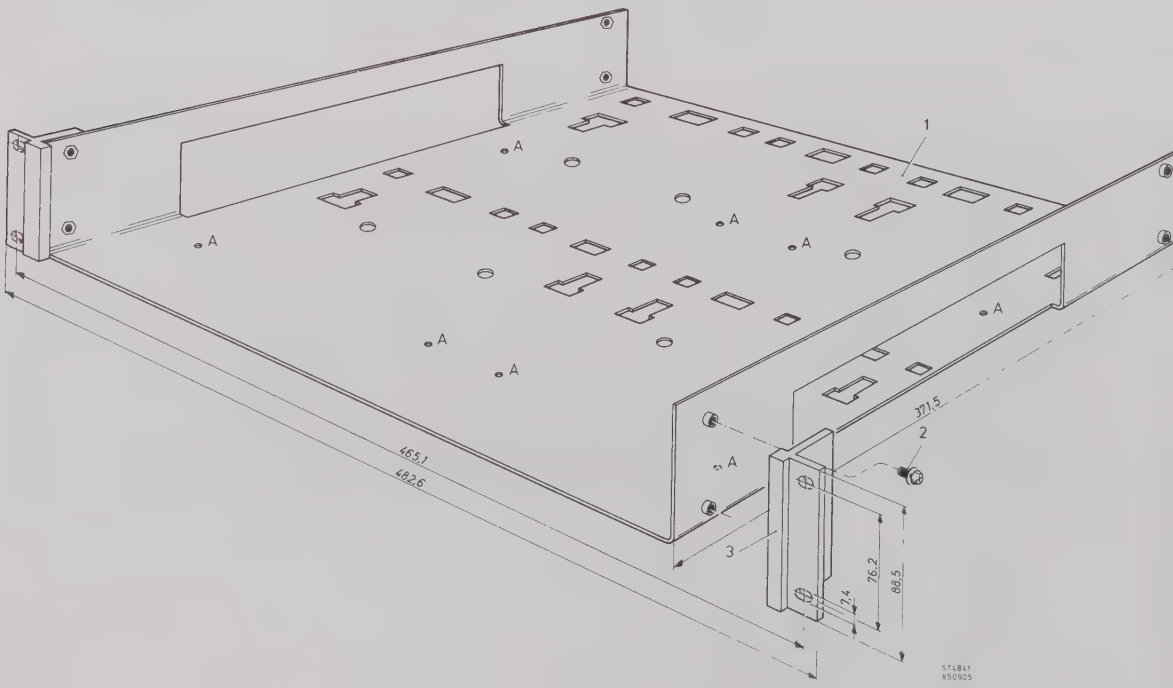
Die Netzsicherung befindet sich in einer Fassung an der Rückseite des Geräts neben der Netzspannungsbuchse. Vor dem Ersatz dieser Sicherung zunächst das Netzkabel herausziehen und die Abdeckung der Sicherung mit einem Schraubenzieher anheben.

3.3 BETRIEBSLAGE DES GERÄTS

- Außer in waagerechter Lage darf das Gerät auch leicht geneigt verwendet werden, wenn es auf den heruntergeklappten Tragbügel gestellt wird. Die in Abschn. 2.2 genannten Technischen Daten werden auch in dieser Stellung garantiert.
- Das Gerät nicht auf eine Wärme abstrahlende Fläche oder direktem Sonnenlicht aussetzen.

3.4 EINBAU in 19''-GESTELL

Mit dem Einbausatz PM9280/02 kann man zwei Geräte (z.B. zwei PM2534) in ein 19''-Gestell einbauen. Zunächst die Füße des PM2534 abschrauben. Dann das Gerät in den Montagerahmen einsetzen und mit den mitgelieferten Schrauben befestigen. (Die Löcher, in denen die Füsse befestigt waren, stimmen mit den Löchern (A) im Einbaurahmen überein).



Anmerkung: Keine längeren Schrauben, als die mit dem PM9280/02 mitgelieferten (M3 x 5) verwenden, da anderenfalls ein Kurzschluss zwischen der Netzerde (Abschirmung) und dem Schutzschirm (Guard) enstehen kann.

4. BEDIENUNGSANWEISUNGEN

4.1 ALLGEMEINES

In diesem Abschnitt wird der Betrieb der Geräts beschrieben: es wird auch auf eventuelle Gefahrenquellen hingewiesen.

Der Abschnitt ist in drei Hauptteile gegliedert:

- Manuelle Bedienung (local) des PM2534

In diesem Teil werden der Betrieb des Geräts und die Funktionen der Bedienungselemente und -anzeigen an der Vorder- und Rückseite des Geräts kurz beschrieben. Ferner werden praktische Tips gegeben, mit deren Hilfe man die Bedienung des Geräts schnell erfolgen kann.

- Betrieb mit einer IEEE-Steuereinheit (Fernbedienung)

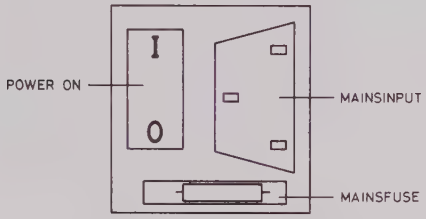
In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie mit dem gerät in einer IEEE-488/IEC-625-Konfiguration mit Hilfe einer Steuereinheit gearbeitet wird. Die Funktionen sowie die Eingabe- und Ausgabedaten werden einzeln beschrieben.

- Betrieb mit System 21

Dieser Abschnitt behandelt den praktischen Einsatz des PM2534, mit Masterfunktion des System 21.

4.2 EINSCHALTEN

Wenn die in Abschn. 3 genannten Installationsanweisungen ausgeführt sind, kann das Gerät eingeschaltet werden.



ST4740E

Das PM2534 ist sofort nach dem Einschalten betriebsbereit. Die in Abschnitt 2 (90-Tage-Spezifikation) genannten Spezifikationen erfüllt das Gerät nach einer Anwärmzeit von 30 min.

Anmerkung: *Nur mit einem thermospannungsarmen abgeschirmten Kabel können die in den Spezifikationen angegebene Meßgenauigkeit erreicht werden. Empfohlenes Kabel: PM9265/01*

Grundeinstellung nach dem Einschalten:

ST4741

Funktion	: V⎓
Bereich	: automatisch
Meßgeschwindigkeit	: 2
Triggerung	: intern
Filter	: aus
Null	: aus

4.3 MANUELLE BEDIENUNG

4.3.1 Allgemeines

In diesem Abschnitt werden diejenigen Funktionen des PM2534 beschrieben, die von Hand bedient werden können. Die Eingangssignale sind an die Buchsen V-Ω, A, 0, GUARD und PROBE anzuschließen.
Im ersten Teil werden die an der Vorderseite befindlichen Bedienungselemente, die Anzeige die Tastatur und die Eingänge beschrieben.
Im zweiten Teil werden Bereichsumschaltung, Triggerung, Meßgeschwindigkeit, Filter und Null besprochen, die bei einigen der Meßfunktionen angewendet werden können.
Im dritten Teil dieses Abschnittes werden die einzelnen Meßfunktionen wie V ~ V⎓, Ω-2w usw. beschrieben.

4.3.2 Vorder- und Rückseite

4.3.2.1 Anzeige

ST4743

IEC/IEEE MITTEILUNGEN

REM = fernbedient
LSTN = Listener
TLK = Talk
TLK ONLY = Talk-only
SRQ = Bedienungsanforderung

Cal : Kalibrierung ein

Delay: Verzögerung eingeschaltet (nur bei IEEE)

Ziffernanzeige mit Dezimalstelle (Ergebnis)

Einheitenanzeige mV, V, Ω, A usw.

↑ Begrenzungs-(V⎓, A⎓) oder Crestfaktor-Überschreitungs- (V∼, A∼) anzeige

÷ Polaritätsanzeige V⎓, A⎓, °C

M RNG manuelle Bereichswahl

S TRG Einzeltriggerung

SPEED 1234 Meßgeschwindigkeit

▼ Blau-Anzeige (blauer Text gilt)

FILT Filter eingeschaltet
* 40 Hz bei Functionen V∼, A∼
* Digitalfilter bei Functionen V⎓, A⎓, Ω-2W, Ω-4W

2w4w Meßart bei Widerstandsmessungen Ω
2W = 2-Leiter } Widerstandsmessung
4W = 4-Leiter } an PROBE-Eingang

≃ AC-/DC-Anzeige
∼ bei V∼, A∼
⎓ bei V⎓, A⎓

PROBE Mitteilung: Bei dieser Funktion wird einen Meßkopf benötigt.

HOLD Data Hold-Anzeige, in Verbindung mit einem DATA-HOLD-Meßkopf.

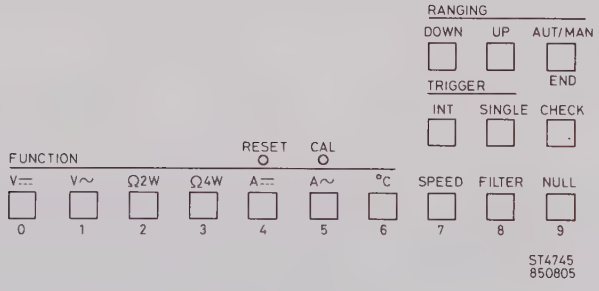
NULL Nullpunktkorrektur eingesschaltet (V⎓, 300 mV).

Nc NoCal: Bereich muß neu eingestellt werden (siehe die Service-Anleitung).

4.3.2.2 Tastatur

Die Tastatur ist in folgenden Gruppen unterteilt

- Function
- Ranging
- Trigger
- Verschiedenis



- Function
  Wahl der Meßfunktionen

- Ranging
  Es kann zwischen manueller (M RNG im Anzeigefeld) und automatischer Bereichsumschaltung gewählt werden. Manuelle Bereichsumschaltung mit den Tasten UP und DOWN.

- Trigger
  Es kann zwischen interner und Einzeltriggerung gewählt werden (externe Triggerung über BNC-Buchse an der Rückseite.

- Speed
  Wahl zwischen den Meßgeschwingdigkeiten 1, 2, 3 und 4 (die Grundeinstellung ist immer: 2)

- Filter
  Ein-/Ausschalter für AC-Filter bei Wechselstrommessungen bzw. Digitalfilter bei allen anderen Messungen (ausgenommen °C).

- Null
  Ein-/Ausschalter für Offset-Korrektur bei V⎓, 300 mV (NULL im Anzeigefeld).

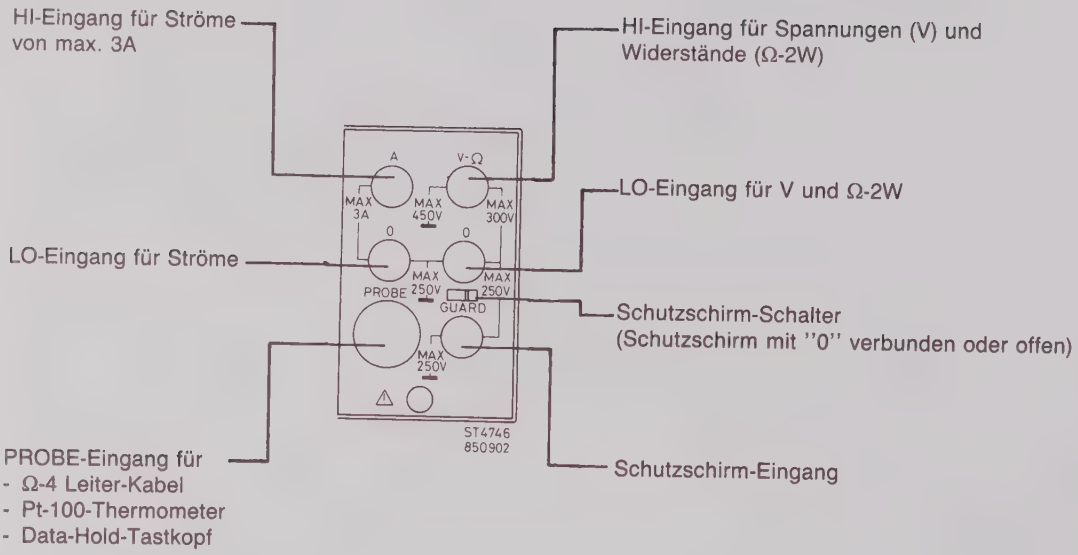
- Check
  Nach Drücken der CHECK-Taste können mit Hilfe eines Menüs Eigentests, Kalibrierung, IEEE-488/IEC-625-Parameter sowie Service-Tests eingeschaltet werden.
  Bei dieser Betriebsart können mit den Zifferntasten 0-9 die Einstellungen usw. geändert werden.

- End
  Die END-Taste dient zur Beendigung bestimmter Arbeitsgänge beim CHECK-Betrieb.

- Cal
  Die Kalibrierung kann mit einer Bleistiftspitze eingeschaltet werden.

- Reset
  Mit Bleistiftspitze zu bedienende Taste zur Rücksetzung in den Ausgangzustand.

4.3.2.3 Eingänge



Beim Messen von Spannungen, Widerständen oder Strömen muß jeweils die zugehörige "0"-Buchse benutztz werden. Anderenfalls sind Abweichungen beim Messen möglich, obgleich diese "0"-Buchsen auf demselben Potential liegen.

4.3.2.4 Schutzschirm-Technik

Das PM2534 besitzt einen Schutzschirm (GUARD). Dies ist eine zusätzliche Abschirmung zwischen dem "0"-Eingang und Erde, die die Leckstromimpedanz erhöht.
Durch die größere Leckstromimpedanz wird die Gleichtaktunterdrückung verbessert.
Der GUARD-Anschluß kann mit einer eigenen Leitung mit der Schaltung verbunden werden. Richtige Anwendung der Schutzschirm-Technik erhöht vor allem in den empfindlichsten Bereichen die Gleichtaktunterdrückung und die Meßgenauigkeit. Schutzschirm und "0"-Buchse können mit Hilfe des Schalters miteinander verbunden werden.

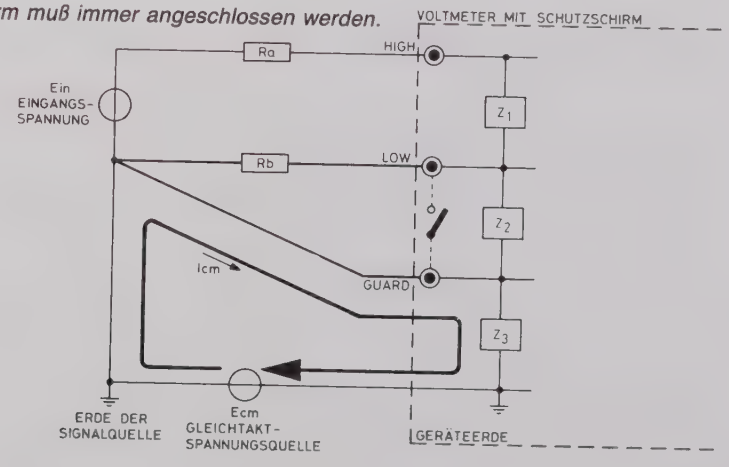
Für eine optimale Ausnutzung der Schutzschirm-Technik ist folgendes zu beachten:

* Das zu messende Signal mit einem abgeschirmten Meßkabel an das PM2534 anschließen. Dieses Meßkabel darf nicht parallel zu stark belasteten Stromkabeln verlaufen.

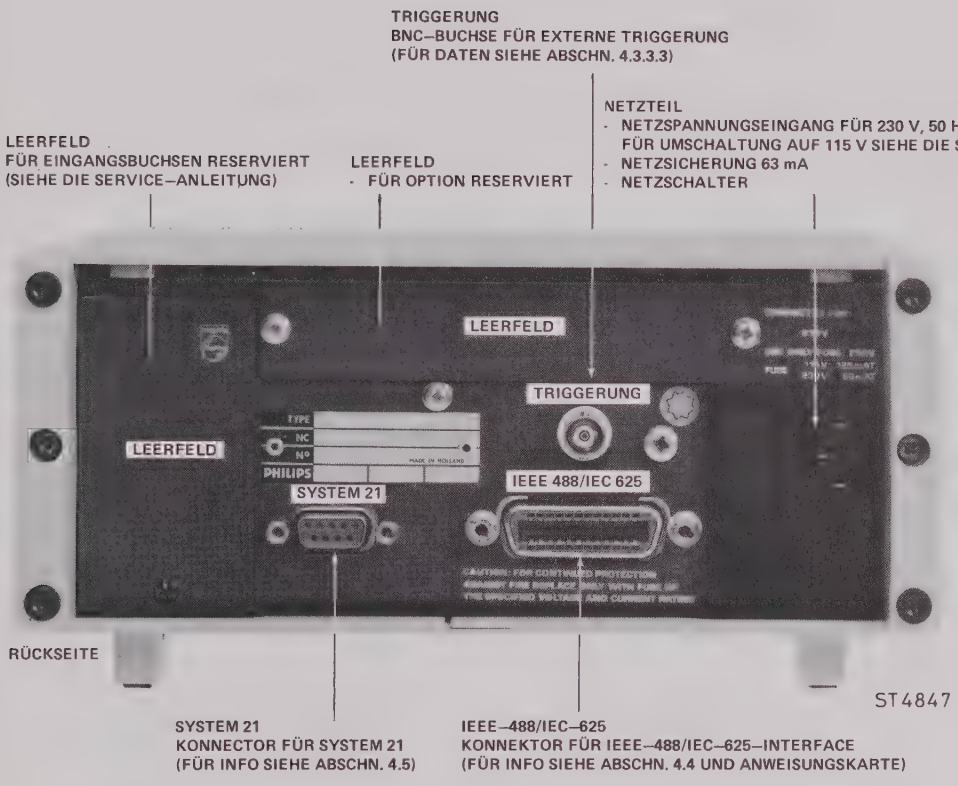
* Den Schutzschirm an dasselbe Potential wie die "0"-Buchse anschließen.

* Den Schutzschirm so anschließen, daß kein durch Gleichtaktspannungen bedingter Strom durch irgendeine Quellimpedanz fließen kann.

Anmerkung: Der Schutzschirm muß immer angeschlossen werden.



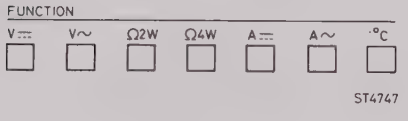
4.3.2.5 Rückseite



4.3.3 Meßmöglichkeiten

4.3.3.1 Wahl der Meßfunktionen

Die gewünschte Meßfunktion kann mit den Funktionstasten gewählt werden. Die betreffende Funktion wird außerdem auf dem Anzeigefeld angezeigt.

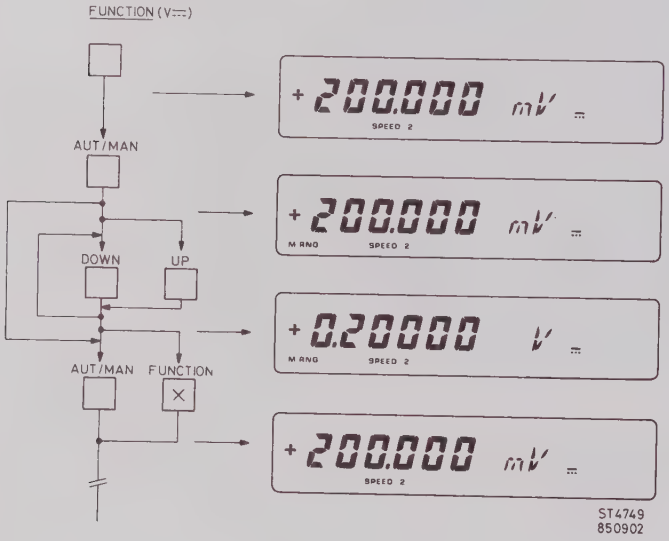


4.3.3.2 Bereichsumschaltung

Bei allen Meßfunktionen kann mit Taste AUT/MAN zwischen manueller und automatischer Bereichsumschaltung gewählt werden (ausgenommen °C).
Manuelle Bereichsumschaltung wird mit M RNG auf dem Anzeigefeld angezeigt.

Manuelle Umschaltung:

200,00 mV⎓



M RNG/Manuelle Bereichsumschaltung

Mit den Tasten UP und DOWN können einzelne Bereiche gewählt werden.

Soll die manuelle Bereichsumschaltung aufgehoben werden, Taste AUT/MAN drücken oder eine andere Funktion wählen.

Nach dem Einschalten des PM2534 ist immer die AUTOMATISCHE Bereichsumschaltung eingestellt.

Automatische Bereichsumschaltung
- AUFWÄRTS bei >300 000 Skalenschritten
- ABWÄRTS bei ⩽27 000 Skalenschritten

Um unerwünschtes Hin- und Herschalten bei automatischer Bereichsumschaltung zu vermeiden, kann mit Schalter UP bzw. DOWN ein höherer oder niedrigerer Bereich gewählt werden.

4.3.3.3 *Triggerung*

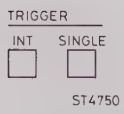
Triggerung ist auf zwei Arten möglich:

- Interne Triggerung

  Eine Messung wird automatisch nach Beendigung der vorhergehenden gestartet.

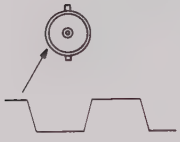
- Einzeltriggerung

  Eine Messung kann gestartet werden:



ST4750

  * Manuell:
  Durch Drücken von Taste SINGLE wird eine einzige Messung gestartet. (Bei automatischer Bereichsumschaltung wird zunächst, falls erforderlich, der richtige Bereich gewählt, dann nochmals gemessen und der Wert angezeigt.)

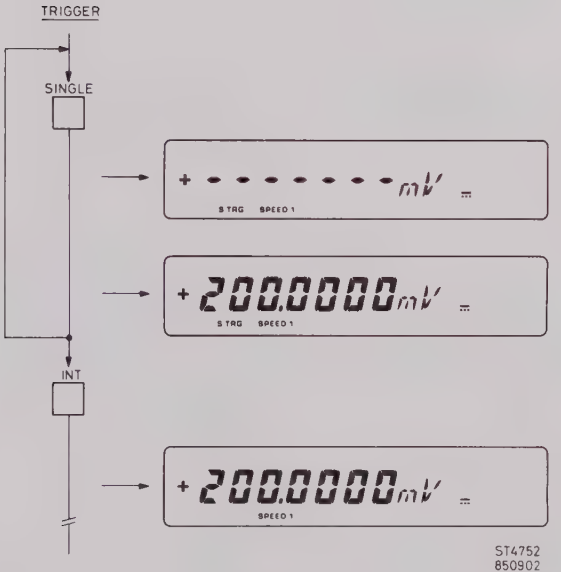

ST4751

  * Extern:
    - Durch ein Signal an der TRIGGER-BNC-Buchse an der Rückseite des PM2534. Zum Starten einer Messung muß dieser Eingang niedrig gemacht werden.

      Anmerkung: Der EXT-Starteingang ist von der Meßschaltung galvanisch getrennt.

    - Über das IEC-625/IEEE-488-Bus-Interface (siehe Abschn. 4.4.5.6).

    - Über PM9267 Data Hold Tastkopf.



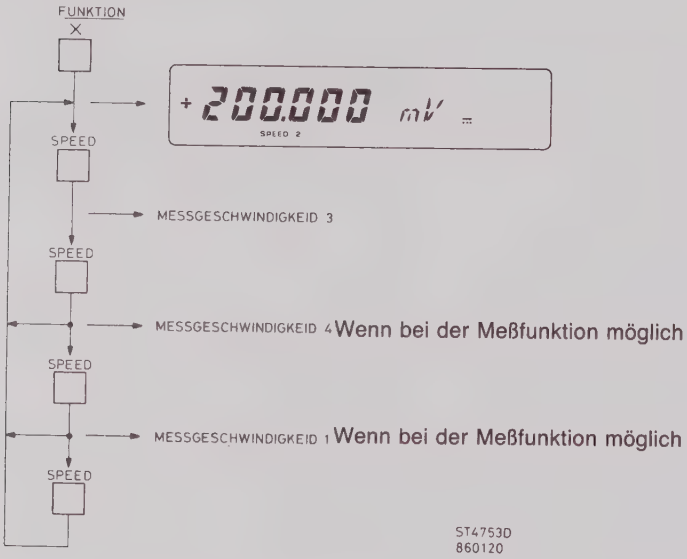
ST4752
850902

Anmerkung: Bei Einzeltriggerung erscheint nach jeder Funktionsänderung ------ auf dem Anzeigefeld.

4.3.3.4 Meßgeschwindigkeit

Mit Taste SPEED kann die Meßgeschwindigkeit gewählt werden. Auf dem Anzeigefeld wird SPEED 1, 2, 3 oder 4 angezeigt.

Abhängig von der Funktion und der Meßgeschwindigkeit bestimmt das Gerät die Auflösung und die Anzeigelänge.



Es gibt folgende Möglichkeiten.

Funktion	Meßgeschwin-digkeit	Bereiche	max. Meßfrequenz	max. Anzeigelänge
V⎓	1 2 3 4	alle alle alle alle	0,3 3 30 100	3000000 300000 30000 3000
V~	2 3	alle alle	3 30	30000 3000
Ω 2 -,und 4-Leiter-Messung	1	3 kΩ-3 MΩ 30 MΩ 300 MΩ	0,3 0,3 0,3	3000000 300000 30000
	2	3 kΩ-3 MΩ 30 MΩ 300 MΩ	3 3 3	300000 30000 3000
	3	3 kΩ-3 MΩ 30 MΩ 300 MΩ	30 30 30	30000 3000 300
	4	3 kΩ-300 kΩ	65	3000
A⎓	2 3 4	alle alle alle	3 30 100	300000 30000 3000
A~	2 3	alle alle	3 30	30000 3000
°C	2 3	alle alle		3000 300

Anmerkungen - Bei den Angaben für die Meßfrequenz ist die für den Quittungsbetrieb der IEEE/IEC-Steuereinheit benötigte Zeit nicht enthalten.
Die Werte gelten für die 50-Hz-Version.

Bei Meßgeschwindigkeit 1 wird der angezeigte Wert innerhalb von 0,5 s nach einer sprunghaften Änderung des Eingangssignals erneuert.

4.3.3.5 Filter

Mit Taste FILTER an der Front seite des Geräts kann ein Filter in den Meßkreis geschaltet werden; dies wird mit FILT angezeigt. Es gibt zwei Möglichkeiten:

1. Digitalfilter in den Funktionen V⎓, A⎓, Ω-2 und Ω4-Leiter-Widerstandsmessungen. Wenn das Filter in diesen Funktionen eingeschaltet ist, dann setzt sich der angezeigte Wert nach folgender Formel zusammen:

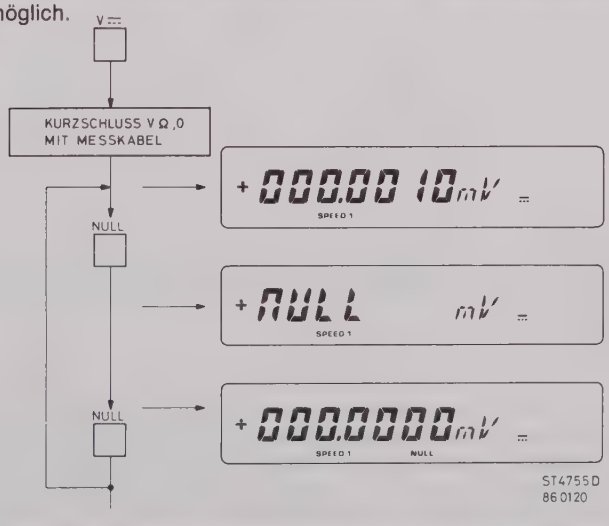
   Angezeigter Wert = 0,8 × vorhergehender Wert + 0,2 × augenblicklicher Meßwert.

   Wenn die Differenz zwischen dem augenblicklichen Meßwert und dem vorhergehenden zu groß ist, dann wird der augenblickliche Wert angezeigt.
   Wird eine der oben genannten Funktionen gewählt, dann ist das Filter immer ausgeschaltet.

2. In den Funktionen V~ und A~ kann die untere Grenze des meßbaren Frequenzbereichs von 40 Hz (Filter ein) nach 400 Hz (Filter aus) verschoben werden.
   Wenn ''Filter aus'' gewählt ist, dann ist die Meßzeit in den einzelnen Bereichen herabgesetzt. Bei der Wahl von V~ oder A~ ist das Filter immer automatisch eingeschaltet (40 Hz).

4.3.3.6 Null

Mit dieser Funktion können im 300mV-Gleichspannungsbereich Offset- und Thermospannungen bis zu max. 1000 Stellen kompensiert werden. Hierzu den Eingang mit dem **Meßkabel** (empfohlenes Kabel: abgeschirmtes, thermospannungsarmes Kabel PM9265/01) kurzschließen und taste ''NULL'' drücken. Damit wird automatisch Meßgeschwindigkeit 1 gewählt und der Wert NULL eingestellt. Die Funktion wird im Meßgeschwindigkeit mit ''NULL'' angezeigt; sie ist nur bei den Meßgeschwindigkeit 1, 2 und 3 im Bereich 300 mV⎓, möglich.

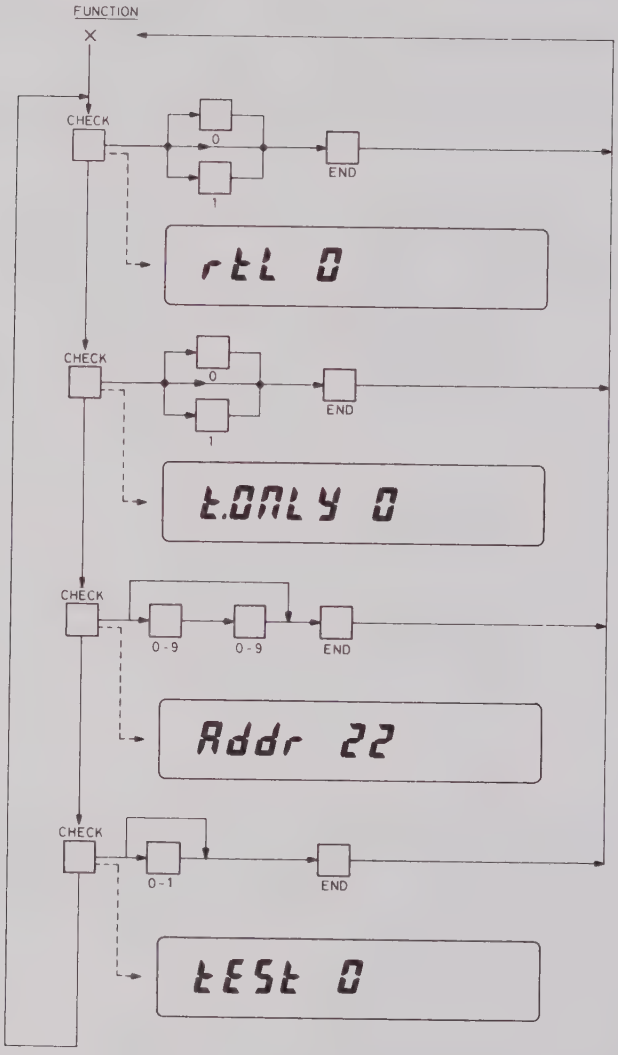


Ist die Abweichung <1000 Stellen, wird der Nullwert neu festgelegt. Der gespeicherte Wert wird vom gemessenen Wert abgezogen.

Anmerkung: Nach dem Einschalten ist diese Funktion nicht aktiviert. Wenn diese Funktion jedoch einmal aktiviert ist, wird der gespeicherte Wert auch dann festgehalten, wenn die Meßfunktion geändert wird. Wird danach wieder V⎓, gewählt, dann wird die Null-Funktion wieder eingeschaltet.

4.3.3.7 Check/end

Mit Hilfe von Taste CHECK können die einzelnen IEC/IEEE-Bus-Parameter eingestellt werden. Außerdem kann mit dieser Funktion ein Service-Test gewählt werden. Das Einstellen eines Parameters oder das Wählen von einem Test müssen mit Taste END abgeschlossen werden.
Für die Einstellung dieser IEC-625/IEEE-488-Parameter siehe auch Abschn. 4.3.3. Für die Wahl von einem Test siehe die Service-Anleitung.



Eingabe 0: keine Handlung wird ausgeführt
1: Rückkehr zum Lokalbetrieb

Eingabe 0: Wahl der adressierbaren Betriebsart (Standard)
1: Einschalten der Talk-only-Funktion

Eingabe: Geräteadresse IEC/IEEE zwischen 0 und 30

Eingabe 0: Kein Selfdiagnostics
1: Selfdiagnostics
In Fehlerfällen siehe die Service-Anleitung

4.3.3.8 Rücksetzung

Mit Schalter RESET (nur mit Bleistiftspitze zu bedienen, um versehentliche Rückstellung zu vermeiden) kann das Gerät in den Ausgangszustand zurückgesetzt werden. Dann sind wieder dieselben Funktionen wie nach dem Einschalten des Geräts wirksam.

4.3.3.9 Kalibrierung

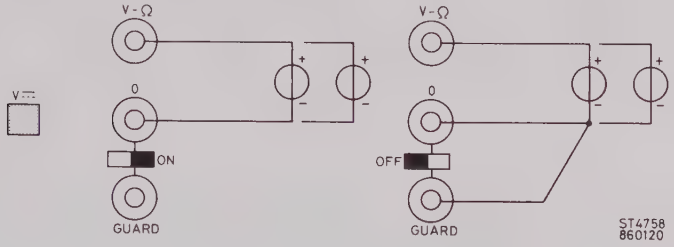
Mit Schalter CAL kann (mit einer Bleistiftspitze) die elektronische Kalibrierung eingeschaltet werden. Während des Drückens des CAL-Schalters den RESET-Schalter drücken und vor dem CAL-Schalter wieder loslassen (CAL im Anzeigefeld). Nach dem Drücken der CHECK-Taste ist die Kalibrierung in Betrieb. Nun können die einzelnen Funktionen und Bereiche nacheinander kalibriert werden. Die neu kalibrierten Werte werden in einen nichtflüchtigen RAM-Speicher eingeschrieben. Mit der END-Taste die Kalibrierung wieder verlassen und mit der RESET-Taste ausschalten.

Für ausführliche Informationen über die Kalibrierung siehe Service-Anleitung des PM2534.

4.3.4 Meßfunktionen

Die einzelnen Meßfunktionen des PM2534 sind mit dem entsprechenden Funktionsschalter zu wählen. Welche Meßmöglichkeiten es bei den einzelnen Funktionen gibt, und wie das Gerät dabei bedient werden muß, kann den folgenden einzelnen Meßanweisungen entnommen werden.

4.3.4.1 Gleichspannungsmessungen



Betriebsarten

Bereichsumschaltung			Triggerung		Meß-geschwindigkeit				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	intern	einzeln	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*)*	*

)* nur im 300-mV-Bereich

Bereich	Meßgeschwindigkeit			
	1	2	3	4
1 300 mV	300,0000	300,000	300,00	300,0
2 3 V	3,000000	3,00000	3,0000	3,000
3 30 V	30,00000	30,0000	30,000	30,00
4 300 V	300,0000	300,000	300,00	300,0

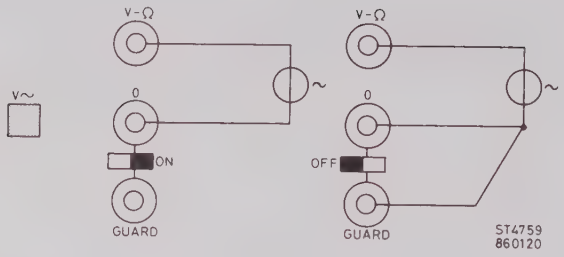
Anmerkungen: Max. Eingangsspannung

Bereich: 300 mV/3 V — 400 V während max. <30 s
300 V ständig
600 V_S

30 V/300 V — 400 V ständig
600 V_S

Warnanzeigen — Akustisch: ◐≈ >300 V im 300-V-Bereich
Optisch: ↑ Begrenzungsanzeige
OL Überbelastung

4.3.4.2 Wechselspannungmessungen



Betriebsarten

Bereichsumschaltung			Triggerung		Meß-geschwindigkeit				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	intern	einzeln	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*		*	*		*			*

Bereich	Meßgeschwindigkeit	
	2	3
1 300 mV	300,00	300,0
2 3 V	3,0000	3,000
3 30 V	30,000	30,00
4 300 V	300,00	300,0

Anmerkungen: Max. Eingangsspannung

Alle Bereiche: 400 V~ oder 400 V⎓, ständig
600 V_S

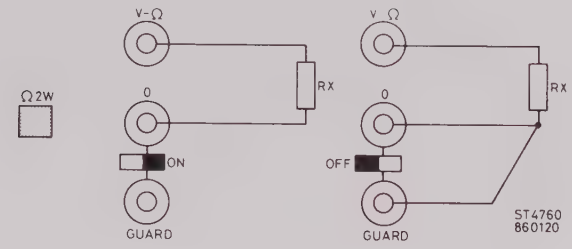
Warnanzeigen

Akustisch: ◧≈ >300 V im 300-V-Bereich

Optisch: ↑ Crestfaktor überschritten

OL Überbelastung

4.3.4.3 2-Leiter-Widerstandsmessungen



Betriebsarten

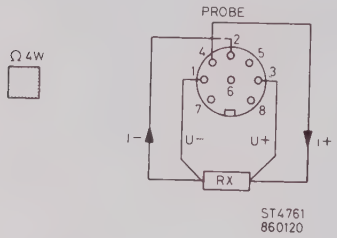
Bereichsumschaltung			Triggerung		Meß-geschwindigkeit				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	intern	einzeln	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*	*	*	*	*		*		*

Bereich	Meßgeschwindigkeit			
	1	2	3	4
1 3 kΩ	3,000000	3,00000	3,0000	3,000
2 30 kΩ	30,00000	30,0000	30,000	30,00
3 300 kΩ	300,0000	300,000	300,00	300,0
4 3 MΩ	3,000000	3,00000	3,0000	--
5 30 MΩ	30,0000	30,000	30,000	--
6 300 MΩ	300,00	300,0	300,0	--

Anmerkungen:

Spannungsfestigkeit	2-Leiter-Anschlüsse 250 V~ oder V⎓, 350 V_S
Warnsignale	Optisch: ↑ Begrenzungsanzeige OL Überlastung

4.3.4.4 4-Leiter-Widerstandsmessungen



Betriebsarten

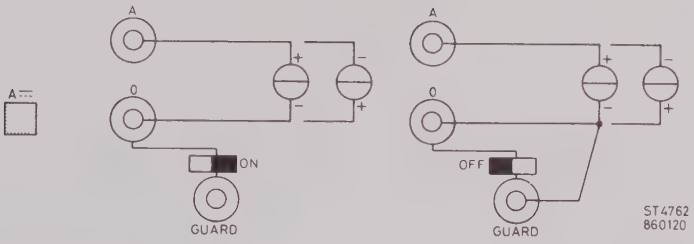
Bereichsumschaltung			Triggerung		Meß-geschwindigkeit				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	intern	einzeln	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*	*	*	*	*		*		*

Bereich	Meßgeschwindigkeit			
	1	2	3	4
1 3 kΩ	3,000000	3,00000	3,0000	3,000
2 30 kΩ	30,00000	30,0000	30,000	30,00
3 300 kΩ	300,0000	300,000	300,00	300,0
4 3 MΩ	3,000000	3,00000	3,0000	--

Anmerkungen:

Spannungsfestigkeit	4-Leiter-Anschlüsse 30 V~ oder V⎓, ständig 42 V_S
Warnsignale	Optisch: ↑ Begrenzungsanzeige OL Überlastung

4.3.4.5 Gleichstrommessungen



Hinweis:
Wird Schalter GUARD geschlossen, wenn externe Schutzerde angeschlossen ist, sind Meßfehler möglich.

Betriebsarten

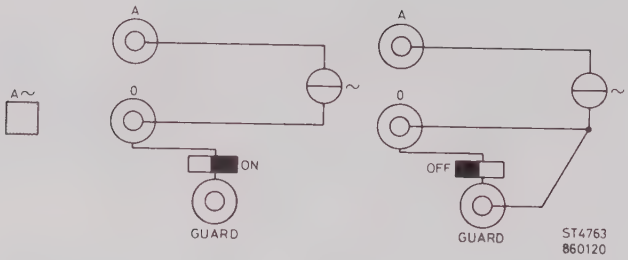
Bereichsumschaltung			Triggerung		Meß-geschwindigkeit				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	intern	einzeln	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*		*	*	*		*		*

Bereich	Meßgeschwindigkeit		
	2	3	4
1 30 mA	30,0000	30,000	30,00
2 3 A	3,00000	3,0000	3,000

Anmerkungen:

Überstromschutz		Mit einer Sicherung von 3,15 A, flink
Warnsignale	Optisch:	↑ Begrenzungsanzeige
		OL Überlastung
	Akustisch:	▮≈ >3 A im 3-A-Bereich

4.3.4.6 Wechselstrommessungen



Hinweis:
Wird Schalter GUARD geschlossen, wenn externe Schutzerde angeschlossen ist, sind Meßfehler möglich.

Betriebsarten

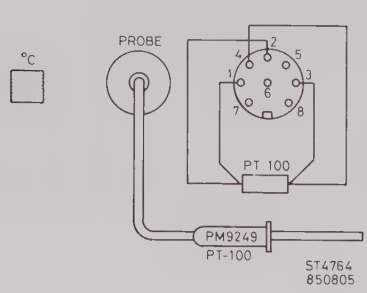
Bereichsumschaltung			Triggerung		Meß-geschwindigkeit				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	intern	einzeln	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*		*	*		*			*

Bereich	Meßgeschwindigkeit	
	2	3
1 30 mA	30,000	30,00
2 3 A	3,0000	3,000

Anmerkungen:

Überstromschutz	Mit einer Sicherung von 3, 15 A, flink	
Warnsignale	Optisch:	↑ Crestfaktor überschritten
		OL Überlastung
	Akustisch:	◖≈ >3 A im 3-A-Bereich

4.3.4.7 Temperaturmessungen



Betriebsarten

Bereichsumschaltung			Triggerung		Meß-geschwindigkeit				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	intern	einzeln	1	2	3	4	Freq	Dig		End
			*	*		*	*					*

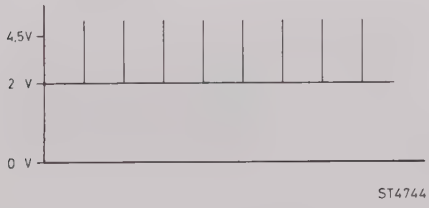
Bereich	Meßgeschwindigkeit	
	2	3
– 100 °C bis 850 °C	3000,0	3000

Anmerkung: Tastkopf entfernen für andere Betriebsarte ausgenommen für °C.

4.3.4.8 Anzeige einer Begrenzung oder der Überschreitung des Crestfaktors

Sind den Gleichspannungen oder Gleichströmen Impulse überlagert, so kann das Meßergebnis fehlerhaft sein. Der angezeigte Wert erscheint zwar stabil, wird aber die Eingangsschaltung überlastet, so ist der angezeigte Wert nicht einwandfrei. Das PM2534 zeigt in diesem Fall ''↑'' im Anzeigefeld an.
Wenn dieser ''↑'' im Anzeigerfeld erscheint, muß nächst höhere Bereich gewählt werden, damit der ''↑'' nicht mehr sichtbar ist.

Beispiel:



Wenn ein Impuls den Skalenendwert um 50 % überschreitet, erscheint die Begrenzungsanzeige.

Bei V∼ und A∼ gibt das Symbol ''↑'' an, daß der zulässige Crestfaktor überschritten ist.

4.4 IEC-625/IEEE-488 Interface

4.4.1 Allgemeines

Das PM2534 ist ein Multimeter mit automatischer Bereichsumschaltung und serienmäßig eingebauter IEC/IEEE-Schnittstelle. Das Gerät ist voll fernsteuerbar und erfüllt die IEC-625/1-Bestimmungen.

In diesem Abschnitt werden die mit dem Bus-Betrieb zusammenhängenden Hardware- und Software-Aspekte behandelt und die Programmierfunktionen in Einzelheiten beschrieben. Hierzu gehören: allgemeine Bus-Befehle, geräteabhängige Befehle, Statuswort und andere Betriebsbefehle. Über die Schnittstelle können alle diejenige Funktionen gesteuert werden, die normalerweise mit den Tasten an der Frontplatte des Geräts eingestellt werden. Zusätzlich können spezielle Befehle gegeben werden, damit das Gerät die Anforderungen eines System-Multimeters erfüllt.

4.4.2 Technische Daten

4.4.2.1 Funktionsdaten

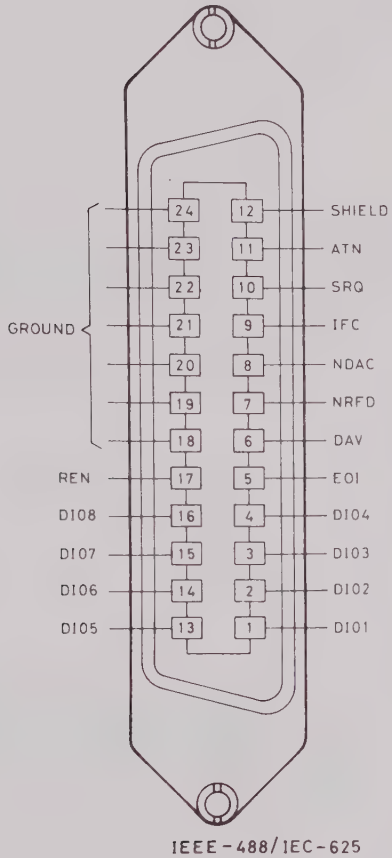
Funktion	Identifizierung	Beschreibung
Source Handshake	SH1	voll möglich
Acceptor	AH1	voll möglich
Talker	T5	Basic-talker serielle Ansteuerung möglich Talk-only möglich unadressiert, wenn ''MY LISTEN ADDRESS''
Listener	L4	Basic-listener unadressiert, wenn ''MY TALK ADDRESS''
Service Request	SR1	voll möglich
Fernbedienung/ lokal	RL1	LOCK-OUT am Gerät voll möglich
Geräte-Triggerung	DT1	voll möglich
Device Clear	DC1	voll möglich
Bus-Drivers	E1	offener Kollektor Isink 48 mA

4.4.2.2 Code-Spezification

Verwendeter Code:	ISO 7-bit (ISO-646).
Trennzeichen für Eingangsdaten:	Voll programmierbar; erstes Trennzeichen nach dem Einschalten; LF oder die END-Mitteilung (EOI)
Trennzeichen für Ausgangsdaten:	Wie Eingangstrennzeichen; immer mit END-Mitteilung.

4.4.2.3 Anschluss Beschreibung

Anschlusstyp: 24 polige Buchse, Stiftbelegung nach IEEE-488.

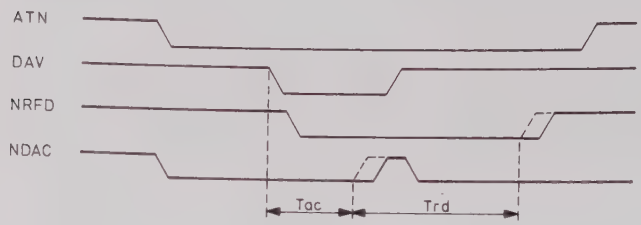


IEEE-488/IEC-625

ST 3891

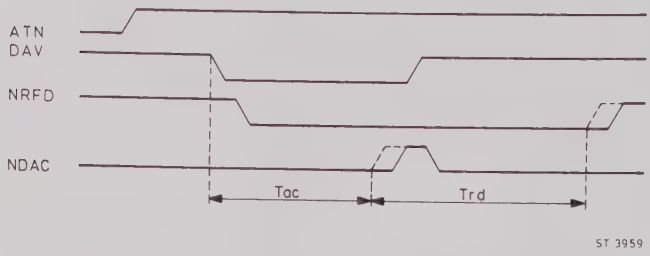
4.4.2.4 Zeitlicher Ablauf

Empfangene Schnittstellennachrichten (bei ATN = 1), z.B. MLA, MTA, UNL, GTL.



Tac = Annahmezeit; Zeit zur die Annahme der Schnittstellennachricht: 70 µs.
Trd = Ready-Zeit <220 µs; (Zeit, die erforderlich ist, bis der Akzeptor neue Daten empfangen kann).

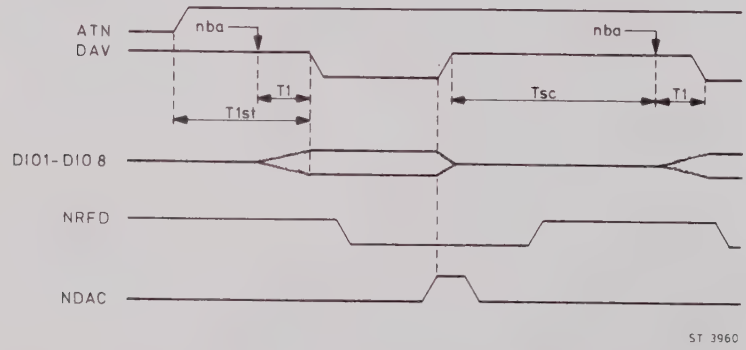
Empfangene Daten-Bytes (alle Eingänge) (bei ATN = 0)



Tac = Annahmezeit, Zeit zur Annahme des Daten-Bytes
- für das erste Daten-Byte (nach Adressierung): 90 µs.
- für das zweite und die folgenden Daten-Bytes: 90 µs.

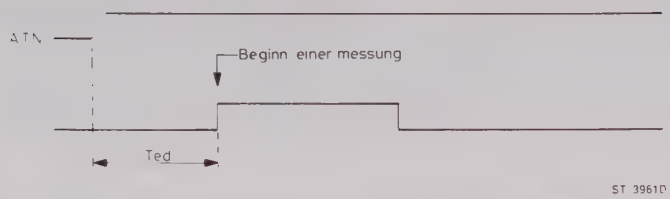
Trd = Ready-Zeit <350 µs; (Zeit, die erforderlich ist, bis der Akzeptor neue Daten empfangen kann).

Ausgangsdaten (Meßdaten und Statusdaten)



T1 = Erholzeit (nach IEC-625-1, Abschn. 3, Klasse 24: >150 µs.
T1st = Zeit, die erforderlich ist, bis das erste Daten-Byte am Bus zur Verfügung steht: >400 µs (nur wenn gültige Daten vorhanden sind).
Tsc = Ursprungszeit, die erforderlich ist, bis das nächste Daten-Byte zur Verfügung steht: >250 µs.

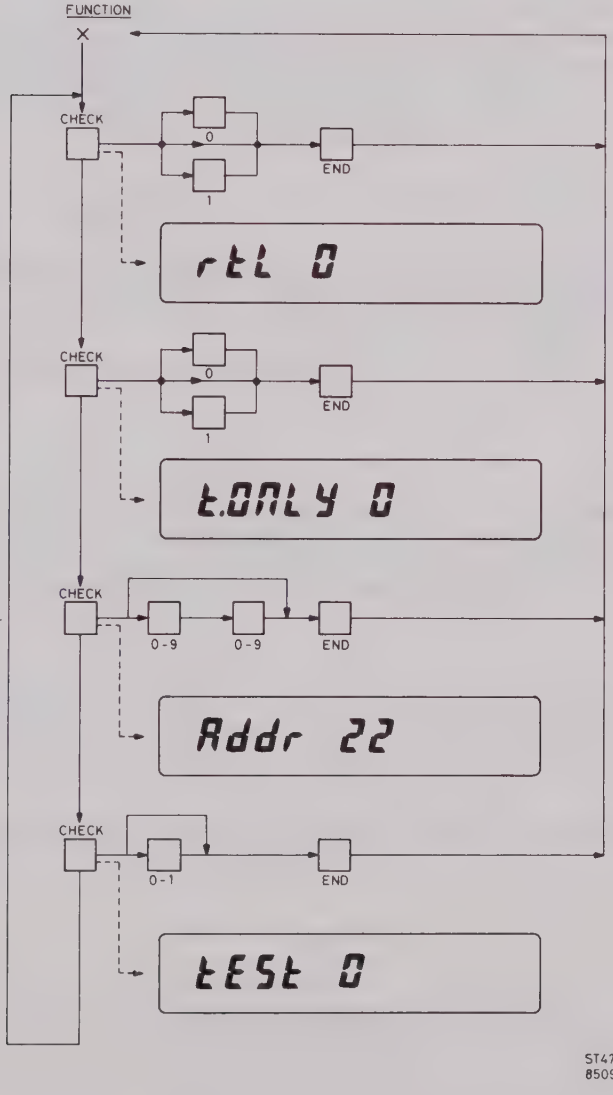
Ausführungszeit des GET-Befehls (group execute trigger)



Ted = Ausführungs-Verzögerungszeit für den GET-Befehl: >500 µs.

4.4.2.5 Schalterspezifikation

Zum Wählen der Adresse, von Talk-only usw. muß die CHECK-Funktion eingeschaltet werden, um mit den Ziffertasten (0 bis 9) die Einstellungen ändern zu können. Danach mit der END-Taste diese Funktion wieder beenden (siehe auch Abschn. 4.3.2.3). Die Einstellungen werden im RAM abgespeichert und bleiben auch nach dem Ausschalten der Netzspannung erhalten.



Eingabe 0: keine Handlung wird ausgeführt
1: Rückkehr zum Lokalbetrieb

Eingabe 0: Wahl der adressierbaren Betriebsart (Standard)
1: Einschalten der Talk-only-Funktion

Eingabe: Geräteadresse IEC-625/IEEE-488 zwischen 0 und 30

Eingabe 0: Kein Selfdiagnostics
1: Selfdiagnostics
(Siehe die Service-Anleitung)

- Rücksetzung nach lokal

Wenn in der Anzeige ''REM'' erscheint, ist das PM2534 für Fernbedienung programmiert. Es kann von Befehlen gesteuert werden, die über die Schnittstelle hereinkommen. Eine Bedienung mit den Tasten an der Vorderseite des Geräts ist nicht möglich, ausgenommen die Tasten CHECK und Einzeltriggerung (Einzeltriggerung gewählt mit IEC/IEEE-Befehl). Nach dem Drücken dieser Tasten erscheint ''rtl 0'' auf der Anzeige. Wird ''1'' eingegeben, bevor die END-Taste gedrückt wird, dann ist das Gerät wieder lokal bedienbar. Auf diese Weise kann das PM2534 nur auf lokale Bedienung geschaltet werden, wenn die Fernbedienung nicht verriegelt ist (LLO).

- Talk-only

Bei einigen Anwendungen kann es erfordelich sein, daß das PM2534 ohne die Mithilfe einer Steuereinheit Meßwerte an ein Gerät, z.B. einen Printer, überträgt. Mit ''Talk-only'' ist dieser Vorgang möglich. Das PM2534 kommt in ''Talk-Only'' (2 × CHECK), wenn vor dem Drücken der END-Taste eine ''1'' eingegeben wird, wenn im Anzeigefeld ''t.only 0'' erscheint. Der Status wird in den Speicher eingeschrieben. Die Meßdaten werden nach dem Ende der Messung ausgegeben. Die Meßfunktionen, die Bereichsumschaltung usw. müssen nun mit den Bedienungselementen an der Frontseite eingestellt werden.

- Adressierbare Betriebsart

Wenn das Schnittstelle sich in der adressierbaren Betriebsart befindet, kann das PM2534 an eine Steuereinheit angeschlossen werden. Nach Erhalt einer Listen-oder Talk-Adresse wird das Schnittstelle als Listener bzw. Talker adressiert. Die Adresse wird gewählt, wenn auf dem Anzeigefeld z.B. ''Addr 22'' (3 × CHECK) erscheint. Wird die Adresse vor END eingegeben, ändert sich die Adresse und bleibt auch dann erhalten, wenn die Netzspannung ausgeschaltet wird. Es sind nur Adressen zwischen 0 und 30 erlaubt. Wird END gedrückt, ohne daß ein Wert geändert wurde, wird die CHECK-Betriebsart verlassen.

4.4.3 Programmierung des PM2534

4.4.3.1 Allgemeine Information

Bei der Programmierung des PM2534 können drei Hauptteile unterschieden werden, nämlich Schnittstelle-Programmierung, Schnittstelle-Programm-Daten und Geräteprogrammierung.
Die bei der Schnittstelle-Programmierung aufgelisteten Befehle beeinflussen die Gerätefunktionen nicht. Es wird
empfohlen, zunächst die Trennzeichen und die Maskierung der Bedienungsanforderungen zu programmieren.

4.4.4 Schnittstelle-Programmierung

- Bei Fernbedienung

Wenn ''REM'' angezeigt wird, ist das PM2534 auf Fernbedienung eingestellt. In diesem Zustand kann das Gerät über sein Schnittstelle mit geräteabhängige Daten gesteuert werden. Eine Bedienung an der Frontplatte ist nicht mehr möglich, ausgenommen die CHECK-Taste und Einzeltriggerung (wenn gewählt). Mit der CHECK-Taste kann die Gerätebedienung (return-to-localfunction) nur dann gewählt werden, wenn die Fernsteuerung nicht verriegelt ist.

- Bei Gerätebedienung

Wenn ''REM'' nicht angezeigt wird, kann das PM2534 mit den Tasten an der Frontseite des Geräts bedient werden. Alle über das Schnittstelle hereinkommenden Steuerdaten werden gelöscht und nicht ausgeführt. Bei Fernsteuerung kann die Gerätebedienung mit dem GTL-Befehl (goto local) gewählt werden.

- Device clear

Bei einem Device clear-Befehl wrid das PM2534 initialisiert. Dieser Befehl ist vergleichbar mit POWER ON und RESET.
Der Device clear-Befehl kann gegeben werden mit:
- DCL Device clear
- SDC Selected device clear

} ASCII-Tabelle

- Triggerbefehl (siehe auch Abschn. 4.4.9)

Zum starten einer Messung im PM2534 kann ein Triggerbefehl gegeben werden mit:
- GET (group execute trigger).
- X1

- Serieller Abruf (siehe auch Abschnitt 4.4.9)

Die serielle Abrufsequenz wird verwendet, um das Status-Byte des PM2534 zu erhalten. Es wird verwendet, um festzustellen, welches Gerät über die SRQ-Leitung Bedienung angefordert hat. Die serielle Abruffolge kann aber auch jederzeit dafür verwendet werden, um über das Status-Byte Einstellinformationen zu erhalten.

4.4.4.1 Schnittstelle-Programmdaten

Die Schnittstelle-Programmdaten werden zur Spezifizierung der einzelnen Schnittstelle-Einstellungen oder Parameter verwendet. Diese Programmdaten bestehen immer aus Kopf-Hauptteil-Kombination, den **immer** eine Listen-Adresse vorausgehen muß. Für Programmdaten muß die folgende Struktur benutzt werden:

ST4090D

Vor den Programmdaten muß immer die Listen-Adresse gesendet werden.

4.4.4.2 Aussenden der Programmdaten

Folgende Programmdaten können geliefert werden:

Schnittstelle-PROGRAMMIERUNG

Funktion	Nachricht	Beschreibung
Service Request	MSR_n [n] [n]	Einstellung der Bedienungsanforderungs-Maske. n [n] [n] ist das dezimale äquivalente bit-Muster
Trennzeichen	SPR_nn [, nn]	Einstellung der Trennzeichen. nn ist das dezimale Äquivalent eines Zeichens der ISO-Codetabelle.
Identifizierung	ID_?	Beim Eingang dieses Befehls wird die Indentität zurückgesendet.
Schnittstelle-Test	TSI_U TSI_<dec 170>	Beim Eingang von diesen Befehlen wird ein Eigentest ausgeführt. (U = mit Bedienungsanforderung) (<dec 170> bedeutet ohne Bedienung). 170 ist der Dezimalwert und kann bei den meisten Steuereinheiten mit CHR$(170) programmiert werden.

Anmerkung: [ ] bedeutet "wahlweise".
_ = Leerstelle.

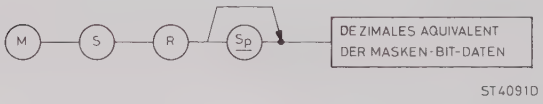
4.4.4.3 Service-Request Maske

Die Gründe für die Anforderung einer Bedienung können maskiert werden (siehe Tabelle). Wenn die Service-Request nur unter einer bestimmten Bedingung gilt, muß das Masken-bit auf 1 gesetzt werden.

Bit	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Dezimalwert	256	128	64	32	16	8	4	2	1

Bit	Gründe für Service-Request	Beschreibung
8	Gerät nicht mehr besetzt	Das PM2534 hat eine Messung ausgeführt und Daten über das Schnittstelle gesendet. Nun ist Triggerung möglich
7	System 21-Ereignis	Eine Service-Request kann vom System 21 generiert werden (für eine Beschreibung siehe Abschn. 4.5).
6	Fehlerhafte Messung	Das PM2534 hat fehlerhaft gemessen (Überlastung, Crestfaktor überschritten, Versagen bei einer Kalibriermessung oder eine fehlerhafte Null-Messung).
5	Interner Störung	Das PM2534 hat einen interne Störung (z.B. No CAL).
4	Programmfehler	In einem Befehl wird ein fehlerhafter Hauptteil oder Kopf empfangen.
3	Nicht verwendet	
2	Nicht verwendet	
1	Hold-Betrieb	Hold-Betrieb wird über den Data-hold-Meßkopf gewählt. Auch wenn der Hold-Betrieb nicht aktiviert ist, kann ein Service-Request generiert werden.
0	Daten stehen zur Verfügung	Gültige Daten stehen im Ausgangspuffer zur Verfügung.

Eine Maske kann gesetzt werden, in dem MSR n [n] [n] über das Schnittstelle gesendet wird. n [n] [n] stellt das dezimale Äquivalent des bit-Musters dar. Untenstehende Reihenfolge ist einzuhalten.



ST4091D

Wenn aus mehreren Gründen ein Service-Request geschaltet werden muß, ist der Dezimalwert die Summe der einzelnen Dezimalwerte.

Beispiel: MSR97 Spezifiziert das bit-Muster: 01100001

- Verfügbare Daten 1
- Interner Fehler 32
- Falsche Messung 64

97

Anmerkung: Beim Einschalten werden alle Mögligkeiten für einen Service-Request maskiert. Besteht eine Service-Request Situation während das zugehörige Service-Request-bit maskiert ist, wird die Ursache dennoch im Status-Byte spezifiziert, jedoch RQS = 0.

4.4.4.4 Trennzeichen

Ein Untergruppen-Trennzeichen beendet die Ausgabe- oder Eingabefolge. Es gibt an, daß keine weitere Information zur Verfügung steht. Das PM2534 kann sowohl einfache als auch doppelte Untergruppen-Trennzeichen für die Eingabe und Ausgabe verarbeiten. Das Untergruppen-Trennzeichen kann mit ein oder zwei Zeichen der ISO-Code-Tabelle programmiert werden. Ein ESC-Zeichen wird nicht als Untergruppen-Trennzeichen akzeptiert, doch es erscheint keine Fehlermitteilung, sondern das (die) letzte(n) programmierte(n) Trennzeichen bleibt (bleiben) gültig.
Beim Einschalten ist das Trennzeichen: NL (LF).

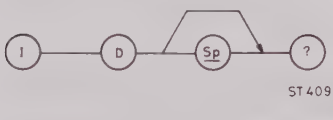
Anmerkung: Bei Eingabedaten akzeptiert das PM2534. Die END-Mitteilung (EOI-Zeile) akzeptiert PM2534. Sie wird jedoch nicht benötigt. PM2534 sendet aber immer die END-Mitteilung zugleich mit dem letzten Untergruppen-Trennzeichen.

Bei der Programmierung der Trennzeichen muß nachstehende Reihenfolge eingehalten werden.

Beispiel: SPR 13,10 programmiert eine CR LF-Folge als Eingabe- und Ausgabe-Trennzeichen.

4.4.4.5 Identität

Wird der Schnittstelle-Programmiercode ID_? gesendet und PM2534 wird Talker, so antwortet das PM2534 xSyy

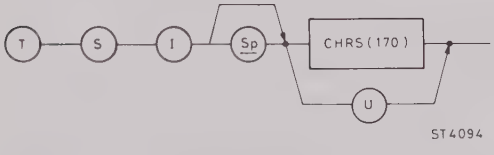


x = Hardware-Version (z.B. 0)
yy = Software-Version (z.B. 01)

Alle weiteren in der Programmkette gesendeten Daten-Bytes gehen verloren.

4.4.4.6 Schnittstelle-Test

Beim Empfang von TSI_U wird ein Schnittstelle-Eigentest durchgeführt. Ist er in Ordnung, kommt eine Antwort mit einem Byte des dezimalen Äquivalents 170 auf den Bus, wenn PM2534 Talker wird. Ein Service-Request wird generiert. Wenn an Stelle des U ein Byte des dezimalen Äquivalents 170 empfangen wird, wird derselbe Schnittstelle-Eigentest ausgeführt, aber es wird kein Service-Request generiert und das Zeichen U wird auf den Bus gegeben.



Zusätzliche Daten-Bytes gehen verloren.

4.4.4.3 Service-Request Maske

Die Gründe für die Anforderung einer Bedienung können maskiert werden (siehe Tabelle). Wenn die Service-Request nur unter einer bestimmten Bedingung gilt, muß das Masken-bit auf 1 gesetzt werden.

Bit	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Dezimalwert	256	128	64	32	16	8	4	2	1

Bit	Gründe für Service-Request	Beschreibung
8	Gerät nicht mehr besetzt	Das PM2534 hat eine Messung ausgeführt und Daten über das Schnittstelle gesendet. Nun ist Triggerung möglich
7	System 21-Ereignis	Eine Service-Request kann vom System 21 generiert werden (für eine Beschreibung siehe Abschn. 4.5).
6	Fehlerhafte Messung	Das PM2534 hat fehlerhaft gemessen (Überlastung, Crestfaktor überschritten, Versagen bei einer Kalibriermessung oder eine fehlerhafte Null-Messung).
5	Interner Störung	Das PM2534 hat einen interne Störung (z.B. No CAL).
4	Programmfehler	In einem Befehl wird ein fehlerhafter Hauptteil oder Kopf empfangen.
3	Nicht verwendet	
2	Nicht verwendet	
1	Hold-Betrieb	Hold-Betrieb wird über den Data-hold-Meßkopf gewählt. Auch wenn der Hold-Betrieb nicht aktiviert ist, kann ein Service-Request generiert werden.
0	Daten stehen zur Verfügung	Gültige Daten stehen im Ausgangspuffer zur Verfügung.

Eine Maske kann gesetzt werden, in dem MSR n [n] [n] über das Schnittstelle gesendet wird. n [n] [n] stellt das dezimale Äquivalent des bit-Musters dar. Untenstehende Reihenfolge ist einzuhalten.

ST4091D

Wenn aus mehreren Gründen ein Service-Request geschaltet werden muß, ist der Dezimalwert die Summe der einzelnen Dezimalwerte.

Beispiel: MSR97

Spezifiziert das bit-Muster: 01100001

- Verfügbare Daten 1
- Interner Fehler 32
- Falsche Messung 64

97

Anmerkung: Beim Einschalten werden alle Mögligkeiten für einen Service-Request maskiert. Besteht eine Service-Request Situation während das zugehörige Service-Request-bit maskiert ist, wird die Ursache dennoch im Status-Byte spezifiziert, jedoch RQS = 0.

4.4.4.4 Trennzeichen

Ein Untergruppen-Trennzeichen beendet die Ausgabe- oder Eingabefolge. Es gibt an, daß keine weitere Information zur Verfügung steht. Das PM2534 kann sowohl einfache als auch doppelte Untergruppen-Trennzeichen für die Eingabe und Ausgabe verarbeiten. Das Untergruppen-Trennzeichen kann mit ein oder zwei Zeichen der ISO-Code-Tabelle programmiert werden. Ein ESC-Zeichen wird nicht als Untergruppen-Trennzeichen akzeptiert, doch es erscheint keine Fehlermitteilung, sondern das (die) letzte(n) programmierte(n) Trennzeichen bleibt (bleiben) gültig.
Beim Einschalten ist das Trennzeichen: NL (LF).

Anmerkung: Bei Eingabedaten akzeptiert das PM2534. Die END-Mitteilung (EOI-Zeile) akzeptiert PM2534. Sie wird jedoch nicht benötigt. PM2534 sendet aber immer die END-Mitteilung zugleich mit dem letzten Untergruppen-Trennzeichen.

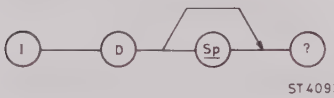
Bei der Programmierung der Trennzeichen muß nachstehende Reihenfolge eingehalten werden.

ST 4092D

Beispiel: SPR 13,10 programmiert eine CR LF-Folge als Eingabe- und Ausgabe-Trennzeichen.

4.4.4.5 Identität

Wird der Schnittstelle-Programmiercode ID_? gesendet und PM2534 wird Talker, so antwortet das PM2534 xSyy



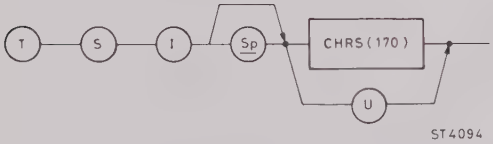
ST 4093

x = Hardware-Version (z.B. 0)
yy = Software-Version (z.B. 01)

Alle weiteren in der Programmkette gesendeten Daten-Bytes gehen verloren.

4.4.4.6 Schnittstelle-Test

Beim Empfang von TSI_U wird ein Schnittstelle-Eigentest durchgeführt. Ist er in Ordnung, kommt eine Antwort mit einem Byte des dezimalen Äquivalents 170 auf den Bus, wenn PM2534 Talker wird. Ein Service-Request wird generiert. Wenn an Stelle des U ein Byte des dezimalen Äquivalents 170 empfangen wird, wird derselbe Schnittstelle-Eigentest ausgeführt, aber es wird kein Service-Request generiert und das Zeichen U wird auf den Bus gegeben.

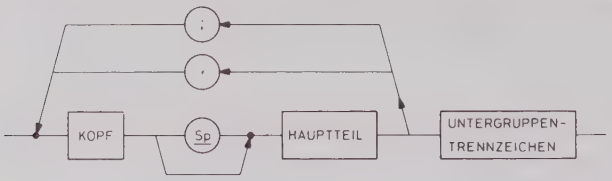


ST 4094

Zusätzliche Daten-Bytes gehen verloren.

4.4.5 Geräte-Programmierung

Zum Steuern einzelner Geräte dienen geräteabhängige Nachrichten. Die Grundeinheiten bestehen aus einem Kopf, einem Hauptteil und einem Trennzeichen. Eine komplette Programmnachricht kann jedoch aus einer oder aus mehereren Einheiten bestehen. Dabei ist folgende Struktur zu benutzen:



ST4844D
860120

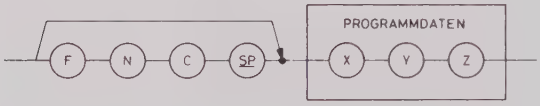
Zwischen den Einheiten muß ein Einheiten-Trennzeichen (,) oder (;) verwendet werden. Es sind sowohl Groß- als auch Kleinbuchstaben erlaubt. Ausgeführt werden die Befehle in derselben Reihenfolge, in der sie eingegeben wurde.

Beispiel: ''RNG_ AUTO,X1''

Die sich auf die Eingabedaten für das PM2534 beziehenden geräteabhängigen Daten enthalten Befehle für das Starten der Messung, die Wahl der Meßgeschwindigkeit und des Meßbereichs sowie der Triggerfunktion und der Anzeige. Siehe nach folgende Aufstellung.

4.4.5.1 Funktionswahl

Mit diesem Befehl wird eine der sieben Funktionen gewählt. Dieser Befehl setzt das PM2534 in einen der in untenstehenden Tabelle angegebenen Betriebsarten. Die anderen, in der Tabelle nicht erwähnten Programmdaten bleiben erhalten, wenn eine andere Funktion gewählt worden ist.



ST4766D

Funktion	Programm-daten x y z	Bereichs-umschaltung	Meß-geschwin-digkeit	Filter	Interne Beruhigungs-zeit
V⎓	VDC	Auto	2	aus	ein
V~	VAC	Auto	2	ein	ein
Ω-2w	RTW	Auto	2	aus	ein
Ω-4w	RFW	Auto	2	aus	ein
A⎓	IDC	Auto	2	aus	ein
A~	IAC	Auto	2	ein	ein
°C	TDC	Auto	2	aus	ein

Frage nach Funktion:

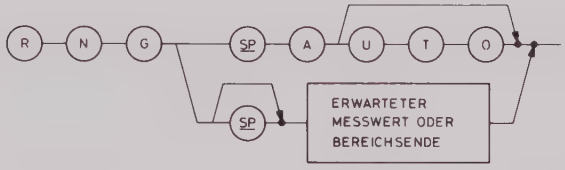
Beim Erhalt des Befehls FNC_? wird die augenblickliche Funktion ausgegeben.

ST4767

Funktion	Ausgabe
V⎓	FNC_VDC
V~	FNC_VAC
Ω-2w-Leiter	FNC_RTW
Ω-4w-Leiter	FNC_RFW
A⎓	FNC_IDC
A~	FNC_IAC
°C	FNC_TDC

4.4.5.2 Bereichswahl

Bereichswahl erfolgt, wenn die Zeichen RNG als Kopf gesendet werden. Der Hauptteil kann aus einem Dezimalwert mit oder ohne Komma bestehen. Eine technische oder wissenschaftliche Schreibweise ist ebenfalls zugelassen.
Ein Bereich wird von dem Gerät gewählt, wenn der Hauptteil als der erwartete Meßwert programmiert ist. Es ist aber auch möglich, das Bereichsende oder einen Wert innerhalb des Bereichs zu programmieren. Das Gerät wählt immer den niedrigst möglichen Bereich.



ST4768D
860120

Frage nach Bereich:
Wird der Befehl

ST4769

gesendet, dann wird der gewählte Bereich ausgegeben.

Beispiele für die Ausgabe: RNG_300.E+06 (300 MΩ-Bereich, MAN-Bereichsumschaltung)
RNG_30.E+00 (30-V-Bereich, MAN-Bereichsumschaltung)

Anmerkung: Programmierfunktionen und Bereiche können in 1 Befehl kombiniert werden. Die Köpfe FNC und RNG sind in diesem Falle nicht erforderlich. Die in Abschn. 4.4.5.1 beschriebenen Hauptteile werden für diesen Befehl als Kopf verwendet.

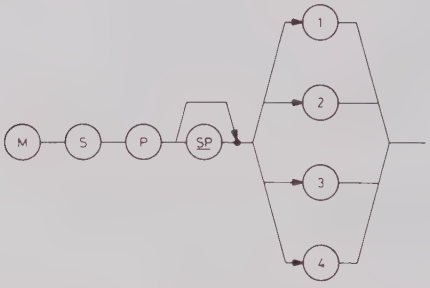
V D C _200	wählt	V⎓ Bereich 300 V
V D C _0.001	,,	V⎓ Bereich 300 mV
V A C _2.0 E–3	,,	V~ Bereich 300 mV
R T W _1.5 E+3	,,	Ω-2-Leiter Bereich 3 kΩ
I A C _AUTO	,,	automatische Bereichsumschaltung

4.4.5.3 Meßgeschwindigkeit/Auflösung

Die Meßgeschwindigkeit und die Auflösung werden vom Analog/Digital-Umsetzer bestimmt, aber hängen auch von der gewählten Funktion und dem Bereich ab. Die Meßgeschwindigkeit wird mit SPEED 1 (2, 3, 4) als ein relativer Wert angezeigt (1 = geringste Geschwindigkeit und 4 = höchste Geschwindigkeit). Das Gerät wählt selber die richtige Kombination von Meßgeschwindigkeit und Auflösung. Meßgeschwindigkeit 2 ist die Standardeinstellung bei allen Meßfunktionen. Bei Änderung der Meßfunktion wird immer diese Meßgeschwindigkeit gewählt.

- Meßgeschwindigkeit

Mit dem folgenden Befehl wird die Meßgeschwindigkeit gewählt.



ST4770

Frage nach Meßgeschwindigkeit.

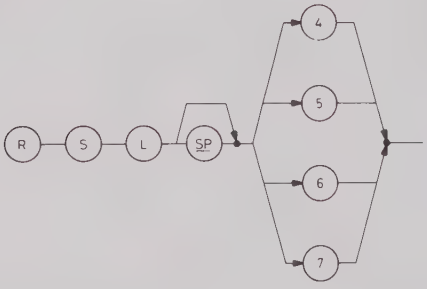
Beim Befehl

ST4771

wird die augenblickliche Meßgeschwindigkeit ausgegeben.

Beispiel: MSP_3

- Auflösung



ST4772

Mit diesem Befehl kann eine Auflösung von 4, 5, 6 oder 7 Stellen gewählt werden.

Anmerkung: Eine nichtzulässige Kombination von Auflösung oder Meßgeschwindigkeit hat eine Programmstörung zur Folge. Nach der Programmierung von Auflösung und Meßgeschwindigkeit wird immer der letzte Befehl ausgeführt.

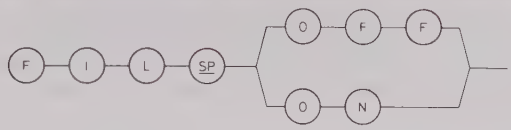
Mit dem Befehl

ST4773

kann die augenblickliche Auflösung abgefragt werden. Beispiel: RSL 5

4.4.5.4 Filter

Die Filterfunktion (siehe auch Abschn. 4.3.3.5) kann mit folgendem Befehl ein- und ausgeschaltet werden:



ST4774

Anmerkung: Bei einer Änderung der Meßfunktion erhält man immer die Standardeinstellung.

Frage nach Filterstatus.

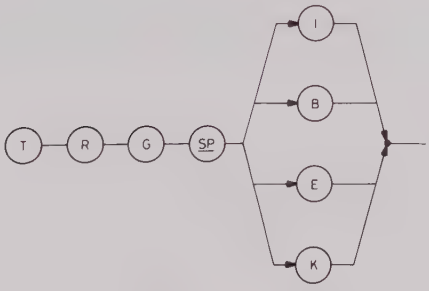
ST4775

Nach diesem Befehl gibt das PM2534 den Filterstatus an.

Beispiel: FIL_OFF

4.4.5.5 Triggerarten

Das PM2534 kennt zwei Triggerarten, nämlich interne Triggerung und Einzeltriggerung. Bei interner Triggerung mißt das Gerät laufend.
Bei Einzeltriggerung muß das Gerät mit einem Startbefehl gestartet werden. Dieser Befehl kann über die Tastatur, den IEC/IEEE-Bus oder den EXT TRIG-Eingang an der Rückseite des Geräts gegeben werden. Bei einer Änderung der Meßfunktion wird die gewählte Triggerart nicht geändert.

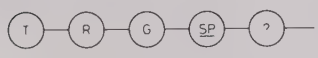


ST4778

I: Interne Triggerung
B: Einzeltriggerung über IEC/IEEE-Bus
E: Triggersignal an Eingang EXT TRIG
K: Einzeltriggerung über IEC-Bus, Eingang EXT TRIG oder über die Tastatur.

Frage nach Triggerart:

Auf den Befehl:



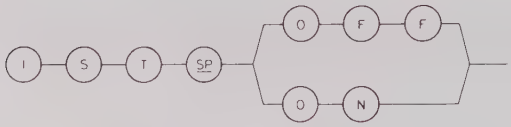
ST4779

wird die Triggerart angezeigt.

Beispiel: TRG_E

4.4.5.6 Interne Erholzeit

Die interne Erholzeit ist die Wartezeit nach einem Startbefehl. Die Signallaufbereitungsschaltung muß erst eingeschwungen sein, bevor der ADC erneut mit der Umsetzung beginnen kann. Die Erholzeit, die von dem Gerät selber bestimmt wird, hängt von der Meßfunktion, dem Bereich und der Meßgeschwindigkeit ab. Die Erholzeit kann nicht durch eine Bedienung am Gerät geändert werden, aber sie läßt sich über das IEC-625/IEEE-488-Schnittstelle umgehen, wenn eine schnellere Meßfolge erforderlich ist. Das Ein- und Ausschalten ist mit folgendem Befehl möglich:



ST4776

Frage nach der Einschaltung der internen Beruhigungszeit:

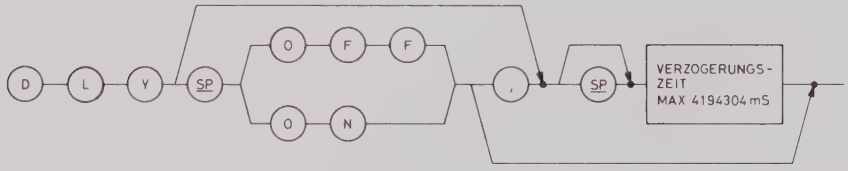
ST4777

Man erhält IST_ON, wenn die Beruhigungszeit eingeschaltet ist, und IST_OFF, wenn sie ausgeschaltet ist.

Anmerkung: Bei einer Änderung der Meßfunktion wird die interne Beruhigungszeit immer eingeschaltet.

4.4.5.7 Verzögerung

Die Zeit zwischen dem Startbefehl und der Umsetzung im ADC kann mit dem Verzögerungsbefehl geändert werden, z.B. wenn das PM2534 innerhalb einer bestimmten Periode 1 Messung ausführen muß, oder man kann hiermit eine neue Beruhigungszeit festlegen. Dieser Verzögerungsbefehl ist nicht über die Tastatur möglich, sondern er muß über das Schnittstelle programmiert werden. Diese programmierte Änderung wird bei einer Änderung der Meßfunktion nicht geändert.



ST4780D

Anmerkung: Der Wert muß in ms ausgedrückt werden und darf 4194304 nicht überschreiten.

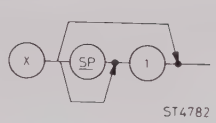
Frage nach Verzögerungsstatus:

ST4781

liefert den gewählten Status und Wert.

Beispiel: DLY_ON,0000200

4.4.5.8 Startbefehl

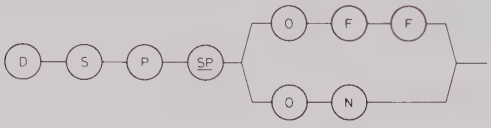


ST4782

startet eine Messung in der augenblicklichen Meßfunktion.

4.4.5.9 Anzeige

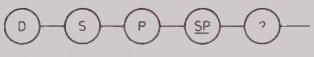
Um die Meßgeschwindigkeit zu erhöhen, kann die Anzeige des Geräts ausgeschaltet werden.



ST4783

Anmerkung: Die Anzeigefunktion wird nicht geändert, wenn die Meßfunktion umgeschaltet wird.

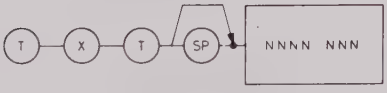
Frage nach Anzeigefunktion:



ST4784

Beispiel: DSP_OFF

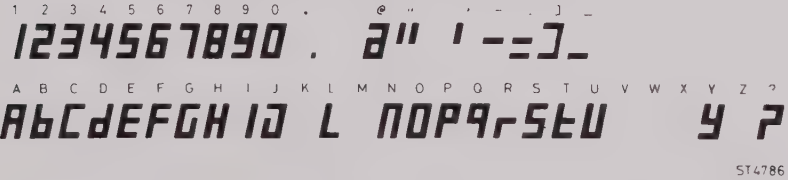
Die Anzeige kann mit Zeichen gefüllt werden, die als Zeichenfolge an das Gerät gesendet werden.



ST4785

nnnn.nnn sind die Zeichen, die auf der Anzeige erscheinen sollen.

Folgende Zeichen können zum PM2534 gesendet werden:

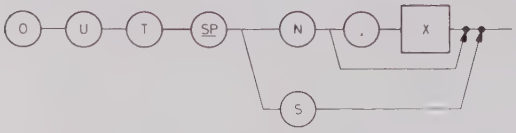


ST4786

Anmerkung: Nur 0, 1 oder 2 Dezimalpunkte können gesendet werden.

4.4.5.10 Ausgabe

Die Meßwertfolge, die zur Steuereinheit ausgegeben wird, kann gekürzt werden.



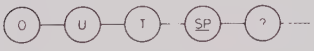
ST4787

S = Zeichenfolge wird komplett ausgegeben
N = nur die numerischen Werte werden ausgegeben (nur Hauptteil)
N,x = nur die numerischen Werte werden ausgegeben, und zwar in der mit x spezifizierten Länge.
Auch die Dezimalstellenangabe und die Polarität sind in dieser Zahl enthalten.

Beispiel: bei OUT_N,6 erhält man: +036.4

Anmerkung: Die gewählte Ausgabeart wird beim Umschalten der Meßfunktion nicht geändert.

Frage nach Ausgabeart:



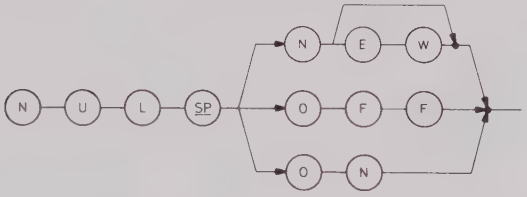
ST4788

ergibt die gewählte Ausgabeart.

Beispiel: OUT N,5

4.4.5.11 Null

Wenn an den Eingangsklemmen eine Thermospannung antsteht, werden die angezeigten Messwerte durch die Offsetspannung belastet. Diese Offsetspannung kann im 300-mV-Gleichspannungsbereich durch Drücken der Taste NULL bei gleichzeitigem Kurzschließen des Eingangs kompensiert werden.
Dies ist auch über das IEC-625/IEEE-488-Schnittstelle möglich.
Beim Einschalten sowie beim Rücksetzen ist diese Funktion nicht aktiv. Bei einer Änderung der Meßfunktion wird dieser Status im Speicher festgehalten und wird sofort wieder abgerufen, wenn das Gerät in den 300-mV-Gleichspannungsbereich geschaltet wird (Null-Funktion muß eingeschaltet sein).



ST4789

NEW: Das Gerät ist in den 300-mV-Gleichspannungsbereich geschaltet. Außerdem ist TRG K gewählt (siehe Abschn. 4.4.5.5). Zur Kompensation der Offsetspannung die Buchsen V und 0 kurzschließen und einen der Triggerbefehle (X1, GET) geben. Außerdem kann man SINGLE TRIGGER drücken oder über die BNC-Buchse eine Einzeltriggerung auslösen. Der Kompensationswert wird in den Speicher eingeschrieben.

OFF: Die Null-Funktion ist ausgeschaltet, aber der Wert bleibt im Speicher erhalten.

ON: Die Null-Funktion ist mit dem gespeicherten Wert eingeschaltet.

Frage nach Null-Status.

ST4790

ergibt den gewählten Status.

Beispiel: NUL_OFF

4.4.5.12 Betrieb mit System 21

Um Reaktionen von dem System 21-Teil zu erhalten, muß der Befehl:

gegeben werden. ST4896

Soll dieser Kontakt wieder unterbrochen werden, den Befehl:

ST4870

erteilen.

4.4.5.13. Befehlsübersicht

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der Befehle, die für die Programmierung des PM2534 verwendet werden können.

Befehle	Beschreibung
Funktion	
[FNC_]xxx	xxx kann eine der folgenden Funktionen sein: VDC = Gleichspannung VAC = Wechselspannung RTW = 2-Leiter-Widerstand RFW = 4-Leiter-Widerstand IDC = Gleichstrom IAC = Wechselstrom TDC = Temperatur °C
Bereichsumschaltung	
RNG_A[uto] RNG ±aaa.aE±aa	Automatische Bereichsumschaltung Der erwartete Meßwert oder das Bereichsende können als Bereich in dezimaler oder exponentialer Form programmiert werden (z.B. RNG 3 oder RNG 3.000E+03).
Meßgeschwindigkeit/ Auflösung	
MSP x RSL x	x = eine ganze Zahl von 1 bis 4 zur Programmierung der Meßgeschwindigkeit. x = eine ganze Zahl von 4 bis 7 zur Programmierung der Auflösung.
Filter	
FIL_ON FIL_OFF	Filter ist ein- bzw. ausgeschaltet.
Triggerart	
TRG_I TRG_B TRG_E TRG_K	Interne Triggerung. Einzeltriggerung über IEEE/IEC-Bus. An Eingang ''EXT TRIGGER''. Triggerung über die Tastatur (Einzeltriggerung, über den Eingang ''EXT TRIGGER'' oder über den IEC/IEEE-Bus.
Interne Erholzeit	
IST_ON IST_OFF	Interne Einschwingzeit ein- und ausgeschaltet.
Verzögerung	
DLY_ON DLY_OFF DLY x[xxxxxx]	Die programmierte Verzögerung ist ein- bzw. ausgeschaltet. Der Wert x[xxxxxx] wird als Verzögerungswert gespeichert. Eine Kombination dieser Befehle ist möglich (z.B. DLY_ON,234).
Start	
X [1]	Startet eine Messung.
Anzeige	
DSP_ON DSP_OFF TXT_xxxxxxx	Die Anzeige wird ein- bzw. ausgeschaltet. Die mit xxxxxxx spezifizierte Zeichenfolge wird angezeigt.
TST	Selfdiagnostierfunktion wird ein - bzw. ausgeschaltet.

Funktion	Beschreibung

Ausgabeart	
OUT_S OUT_N OUT_N,x	Die ganze Meßdatenfolge wird ausgegeben. Nur die numerischen Ergebnisse werden ausgegeben. Ein numerisches Ergebnis wird in der mit x spezifizierten Länge ausgegeben.
Null-Funktion	
NUL_ON NUL_OFF NUL_N[EW]	Die Kompensations-Funktion wird ein- bzw. ausgeschaltet. Ein neuer Korrekturwert-Wert wird in Speicher eingeschrieben.
CAL-Funktion	
CAL_ON CAL_OFF	Die CAL-Funktion wird ein- bzw. ausgeschaltet.
System 21	
AID_E AID_D	Ausgabe vom System 21-Teil ist freigegeben/gesperrt.

Anmerkung: [ ] bedeutet Option, _bedeutet 1 Zwischenraum (ist erfordelich).

4.4.6 Kalibrierung über die Steuereinheit.

Die Kalibrierfunktion kann über den IEEE-488/IEC-625-Bus aufgerufen werden.
Zum Eintritt in die Kalibrierfunktion die Schalter CAL (mit Bleistiftspitze) und RESET drücken. Den CAL-Schalter nach dem RESET-Schalter loslassen. Die Kalibrierung wird auf der Anzeige mit dem CAL-Symbol angezeigt.

Mit dem Befehl CAL ON wird die Kalibrierroutine gestartet, und der erste Bereich kann programmiert werden. Die normalen Befehle für eine Bereichs- oder Funktionswahl können benutzt werden. Nach Erhalt von CAL ? wird der CAL-Status ausgegeben.
(Beispiel: CAL OFF)

Für ausführliche Hinweise über die Kalibrierung siehe die Service-Anleitung des PM2534.

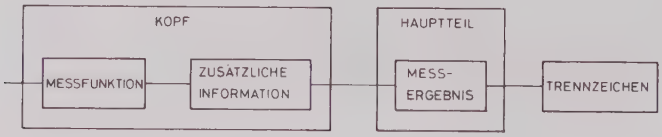
4.4.7 Selfdiagnostics über die Steuereinheit

Über das Schnittstelle kann ein Gerätetest gewählt werden. Hierzu dient der Befehl TST. Für ausführliche Informationen siehe die Service-Anleitung des PM2534.

4.4.8 Ausgabe der Daten

4.4.8.1 Meßdaten

Die Meßergebnisse werden in einer Kombination von Kopf und Hauptteil ausgegeben.



ST4096D
860120

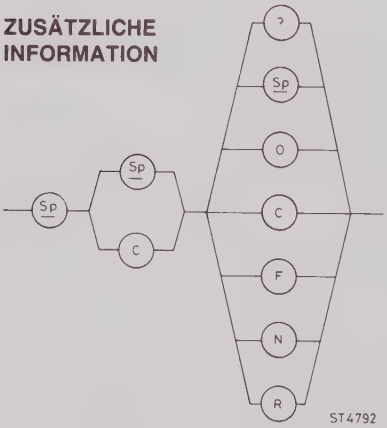
MESSFUNKTION

ST4791

Die ersten drei Zeichen des Kopfes (nnn) geben die Meßfunktion an. Dann folgt nach einer Leerstelle der zweite Teil. Für nnn gibt es die in folgender Tabelle genannten Möglichkeiten:

Meßfunktion	Zeichen 1 2 3
V⎓	V D C
V∼	V A C
Ω-2-Leiter	R T W
Ω-4-Leiter	R F W
A⎓	I D C
A∼	I A C
°C	T D C

ZUSÄTZLICHE INFORMATION



ST4792

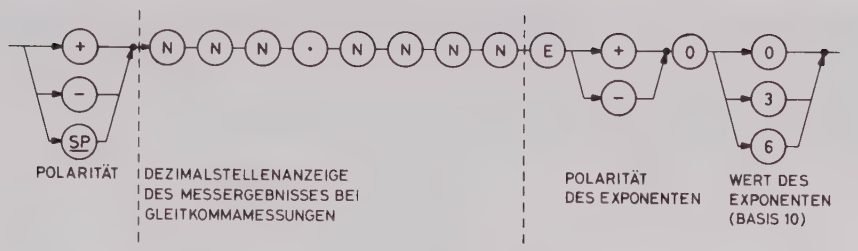
Der zweite Teil des Kopfes enthält eine zusätzliche Information.

Sp Leerstelle } 4. Zeichen

C Kalibriermessung
Sp Space } 5. Zeichen

O ADC überlastet
C Crestfaktor, (V∼, A∼), Begrenzung in Eingangsstufe (andere Funktionen)
F Kalibriermessung nicht einwandfrei
N Fehler bei Null-Messungen
R Höhere Fehlergrenze infolge eines unstabilen Eingangssignals
Sp Leerstelle
? Dummymessung (Einzeltriggerung)
} 6. Zeichen

MESSERGEBNIS (Hauptteil)



UNTERGRUPPEN-TRENNZEICHEN

SR3 ist das Trennzeichen mit der END-Mitteilung. Das Trennzeichen ist programmierbar (siehe Abschn. 4.4.4.4). Der Anfangszustand nach dem Einschalten ist: NL
Hierunter einige Datenbeispiele und ihre Darstellung in einer Kopf-Hauptteil-Kombination.

Zeichen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	V	D	C	Sp	Sp	C	+	1	2	3	.	4	5	6	7	E	-	0	3	SR3
	R	T	W	Sp	Sp	Sp	+	1	2	.	3	4	5	6	7	E	+	0	3	SR3

4.4.8.2 Dump

Nach einem Dumpf-Befehl sendet das PM2534 alle Einstellungen zur Steuereinheit.

Die Ausgabedaten haben immer die in Abschn. GERÄTEPROGRAMMIERUNG beschriebene Form.

Hinweis: Dieser Ausgabe-String kann auch zur Programmierung des PM2534 verwendet werden. Das Gerät wird dann dementsprechend eingestellt.

Beispiel: FNC VDC;RNG 300.E—03;MSP 2;RSL 5;FIL OFF;IST ON;TRG B;
DLY OFF,0000150;DSP ON;OUT N,3;NUL OFF;CAL OFF LF

Anmerkung: Zur Vermeidung einer falschen Auslesung (Messergebnis) in der internen Triggerart, wird eine Verzörgerung von einigen Maschinenperioden empfohlen.

Beispiel: P2000C:
```
10 IEC INIT
20 IEC PRINT #22,"DMP?"
30 R=B
40 IEC INPUT #22,A$
50 PRINT A$
```
Verzögerung ⟶ 30

4.4.8.3 Ausgabe der Einstellungen

Die Einstellungen eines programmierten PM2534 werden nach einem DMP-Befehl ausgegeben (siehe Abschn. 4.4.8.2). Aber auch einzelne Einstellungen kann man von dem Gerät abfragen. Das Gerät gibt eine Einstellung aus, wenn es den Kopf, der normalerweise zur Programmierung der Einstellung benutzt wird, und ein Fragezeichen als Hauptteil erhält.

Welche Ausgaben möglich sind, kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Befehl	Beschreibung	Ausgabe (Möglichkeiten)
FNC␣?	MESSFUNKTION	FNC␣VDC FNC␣IDC FNC␣VAC FNC␣IAC FNC␣RTW FNC␣TDC FNC␣RFW
RNG␣?	MESSBEREICH	RNG␣␣␣␣␣AUTO RNG␣xxx.E±xx (x = Ziffern von 0 bis 9)
MSP␣?	MESSGESCHWINDIGKEIT	MSP␣1 MSP␣3 MSP␣2 MSP␣4
RSL␣?	AUFLÖSUNG	RSL␣4 RSL␣6 RSL␣5 RSL␣7
FIL␣?	FILTER	FIL␣OFF FIL␣␣ON
IST␣?	INTERNE ERHOLZEIT	IST␣OFF IST␣␣ON
TRG␣?	TRIGGERUNG	TRG␣I TRG␣B TRG␣E TRG␣K
DLY␣?	VERZÖGERUNG	DLY␣OFF,xxxxxxx (x = Ziffern von 0 bis 9) DLY␣␣ON,xxxxxxx
DSP␣?	ANZEIGESTATUS	DSP␣OFF DSP␣␣ON
OUT␣?	AUSGABE	OUT␣S OUT␣N OUT␣N,x (x = Ziffern von 1 bis 9)
NUL␣?	NULL	NUL␣OFF NUL␣␣ON
CAL␣?	KALIBRIERUNG	CAL␣OFF CAL␣␣ON

4.4.8.4 Gerätestatus-Daten

Die Gerätestatus-Daten des PM2534 werden in 1 Status-Byte (8 bit) dargestellt, das wie folgt aufgebaut ist:

bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0

EX Erweiterung (immer 0)

RQS = 0 Keine Bedienungsanforderung
RQS = 1 PM2534 hat Bedienung angefordert

AB = 0 Das PM2534 befindet sich nicht in einem normalen Betriebszustand.
AB = 1 Das Gerät befindet sich in einem nicht normalen Betriebszustand, der mit den bit EF3 bis EF0 spezifiziert ist.

BSY = 0 Das PM2534 mißt nicht und die Daten der vorhergenden Messung sind ausgegeben.
BSY = 1 Das PM2534 mißt und/oder die Daten sind noch nicht ausgegeben.

Beschreibung

Wenn AB = 1, geben die bit EF3 bis EF0 den nicht normalen Betriebszustand.

AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0	Beschreibung
1	x	x	x	x	1	Programmfehler (z.B., weil ein illegaler Hauptteil empfangen wurde)
1	x	x	x	1	x	Interner Fehler (z.B. NO CAL-Bedingung).
1	x	x	1	x	x	Fehlerhafte Messung (OL, CF, Fehler in einer Kalibriermessung oder eine fehlerhafte NULL-Messung)
1	x	1	x	x	x	Ereignis im System 21.

Anmerkung: Das Gerät kann im Status-Byte mehrere Zustände gleichzeitig spezifizieren.

Nach einem seriellen Abruf werden die bits AB und EF3 bis EF0 auf Null zurückgesetzt.

Wenn AB = 0, geben die bits EF3 bis EF0 den normalen Betriebszustand an.

AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0	Beschreibung
0	0	x	x	x	0	Es ist keine Messung gestartet und es stehen keine Daten zur Verfügung.
0	1	x	x	x	0	Eine Messung ist gestartet, aber es stehen keine Daten zur Verfügung.
0	1	x	x	x	1	Daten stehen zur Verfügung, sind aber noch nicht über das Schnittstelle gesendet.
0	0	x	x	x	1	Daten sind über das Schnittstelle gesendet, aber bleiben verfügbar. Das Gerät kann getriggert werden.
0	x	x	x	1	x	Mit dem DATA HOLD-Meßkopf ist HOLD-Betrieb gewählt.

4.4.8.5 Identität

Nach dem Befehl ID ? wird die Identität ausgegeben:

Zeichen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	P	M	2	5	3	4	0	SP	S	0	1	SR3

↑ Hängt ab vom Hardware-Version

↑——↑ Hängt ab vom Software-Version

4.4.8.6 Interface-Test

Wenn TSI U oder TSI + [CHR$ (170)] empfangen ist, wird ein Eigentest ausgeführt.

Programmierung	Ausgabedaten (Test o.k.)	Anmerkung
TSI_U	dec. 170 [CHR$(170)]	mit Service Request
TSI_[CHR$(170)]	U	ohne Service Request

4.4.9 Gründe für eine Bedienungsanforderung

Bedienung wird, sofern nicht ausgeblendet, wie folgt angefordert:

Programmfehler

Wenn das PM2534 einen unzulässigen Hauptteil oder Kopf empfangen hat, antwortet das Gerät mit:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	x	x	x	1

Interner fehler

Eine Bedienungsanforderung wird gegeben, wenn ein interner Fehler (z.B. NO CAL) auftritt.

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	x	x	1	x

Fehlerhafte Messung

Service Request wird ausgelöst, wenn das PM2534 eine fehlerhafte Messung gemacht hat, z.B. wegen Überlastung (OL), wegen Überschreitung des Crestfaktors (CF), wegen eines Fehlers bei einer Kalibriermessung oder wenn das Gerät eine fehlerhafte NULL-Messsung ausgeführt hat. In diesem Fall antwortet es mit:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	x	1	x	x

Ereignis in System 21

Im PM2534 ist die Master-Funktion des System 21 enthalten. Bei einem Ereignis im System 21 (siehe auch Abschn. 4.5) fordert die Master-Funktion die Aufmerksamkeit der Steuereinheit durch einen Service Request. Die betreffenden Ereignisse werden in der Bedienungsanleitung des System 21 beschrieben, die mit der Antwortkarte angefordert werden kann.

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	1	x	x	x

Daten verfügbar

Wenn das PM2534 eine Messung ausgeführt hat und gültige Daten enthält, die noch nicht ausgegeben worden sind, antwortert es mit:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	1	x	x	x	1

Warten auf
einen Triggerbefehl

Wenn das Gerät die Daten zum Schnittstelle gesendet hat und auf einen Triggerbefehl wartet, setzt das Status-Byte sich wie folgt zusammen: (BSY = 0)

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	0	x	x	x	1

Das BSY-bit (Besetzt-bit) wird nach dem Empfang eines Triggerbefehls gesetzt.

Hold-Betrieb

Bei Verwendung des HOLD-Meßkopfes kann die HOLD-Funktion eingeschaltet werden. Das bedeutet, daß die Anzeige in dem Moment ''eingefroren wird. Das Gerät antwortet mit:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	x	x	x	1	x

Wenn die HOLD-Funktion durch nochmaliges Drücken der Taste auf dem HOLD-Meßkopf verlassen wird, fragt das Gerät wieder nach Bedienung und antwortet mit folgendem Byte:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	x	x	x	0	x

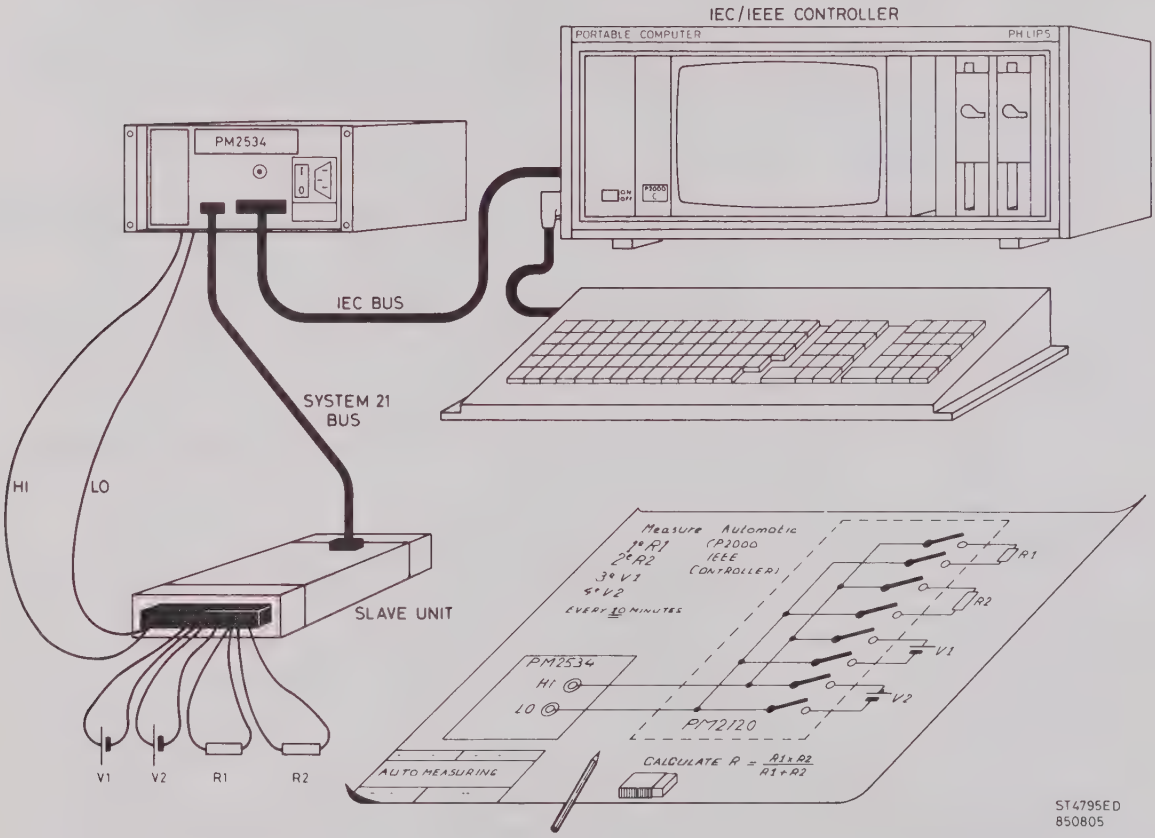
4.5 MASTER-FUNKTION VOM SYSTEM 21

4.5.1 Allgemeines

System 21 ist ein modulares System, bestehend aus einem Master und einer Reihe von unabhängigen Funktionseinheiten (Slaves). Es kann in automatischen Test- und Meßaufbauten für Hilfszwecke, z.B. für Schaltfunktionen und Ein-/Ausgabefunktionen verwendet werden.

Die Hauptaufgabe des Masters ist die Weiterleitung von Daten an die Funktionseinheiten (Module). Die Kommunikation zwischen dem externen System und den Funktionseinheiten ist codeunabhängig, d.h. daß die Daten beim Transport vom externen System zur Funktionseinheit und umgekehrt nicht beeinflußt werden.

Im PM2534 ist eine System 21-Master-Funktion bereits integriert. Dies bedeutet, daß eine Reihe von Slave-Einheiten (abhängig von der Stromaufnahme; mit Sicherung auf max. 200 mA begrenzt) an das PM2534 angeschlossen werden kann.



Die im System 21 verwendeten Befehle werden hier nicht besprochen. Eine Aufstellung dieser Befehle ist in dem Bedienungsleitfaden enthalten, der mit dem PM2534 mitgeliefert wird; die spezifischen system gebundenen Befehle stehen außerdem auf den mit den einzelnen Einheiten mitgelieferten Bedienungskarten.
Es ist zu beachten, daß Schnittstelle-Befehle, wie Service Request, Ausblendung, Identität usw. nur für das Schnittstelle gültig sind und die in Abschn. 4.3. beschriebene Funktion haben.

4.5.2 Stiftbelegung des System 21-Konnektors

Stift Nr.	Signalleitung
1	V +
2	Daten, hoch
3	Erde (Abschirmung)
4	fertig
5	Triggerung
6	V –
7	Daten, niedrig
8	Rücksetzung
9	V –

4.5.3 Addressierung einer Nachricht

Jede Nachricht für das PM2534, die mit einer IEEE/IEC-Adresse beginnt, wird mit Taste CHECK/END gesetzt. Der Weg einer Nachricht zum Master oder zu einer der Slave-Einheiten wird durch das erste Element der Nachricht, die Einheit-Adresse, gekennzeichnet.

Die Einheit-Adresse für die Master-Einheit ist durch die Buchstaben AID (Additional Instrumentation Devices) gekennzeichnet. Deshalb sieht ein Befehl für die Master-Einheit wie folgt aus:

ST4796D

Ein Befehl für eine Slave-Einheit beginnt mit den Buchstaben AID und 3 Ziffern.

ST4797ED

Diese 3 Ziffern bestehen aus den beiden letzten Ziffern der PM-Nummer der Einheit + 1 Ziffer, das mit dem Schalter der Einheit-Adresse übereinstimmt.

Die Adresse der Einheit und die Befehle werden mit ";" oder "," getrennt. Wenn in 1 String mehr als 1 Befehl gesendet wird, sind die einzelnen Befehle durch Kommata zu trennen.

Um Reaktionen von dem System 21-Teil zu erhalten, muß der Befehl AID_E gegeben werden.
Soll dieser Kontakt wieder unterbrochen werden, den Befehl AID_D erteilen.

4.5.4 Befehle

Befehle werden in ASCII-codierter Form gegeben. Es gibt zwei Befehlstypen:

1. Befehle für die Master-Funktion;
2. Befehle für einzelne Slave-Einheiten.

Umseitig befindet sich eine komplette Aufstellung der Master-Befehle vom System 21. Bei einigen dieser Befehle ist eine Rückleitung von Daten erforderlich.

Befehl	Beschreibung
Rücksetzung	
AID,RES	Setzt das ganze System auf den Zustand nach dem Einschalten zurück.

Befehl	Beschreibung

Triggerart und Befehle zu triggern oder auszuführen	
AID,TRG_R	Triggern im READY-Mode: die Triggerbefehle GET und 'XCU_T' nur aktivieren, wenn READY wahr ist (ready Signal ist hoch), oder den empfangenen Trigger befehl verzögern, bis READY wahr wird.
AID,TRG_U	Triggern Unconditional mode: Die Triggerbefehle GET und 'XCU_T' generieren bedingungslos einen Impuls auf der Triggerleitung.
AID,XCU_T	Ausführen die Einheiten durch einen Impuls auf der System 21- Triggerleitung, wenn aktiviert.
AID,XCU_nn	Ausführen alle Einheiten mit 'PM21nn'-Nummern, unabhängig vom Execution-Mode der Einheiten. Dieser Befehl ist vor allem bei I_S- Befehlen nützlich, wenn bei mehreren Einheiten mit derselben Typennummer gemessen werden soll.
Lesen Triggerart	
AID,TRG_?	Lesen der augenblicklichen Triggerart. Reaktionen: AID;TRG_R Triggern im READY-Mode AID;TRG_U Bedingungsloses Triggern

Sequentielle Ausfhurung	
AID,SEQ_ON AID,SEQ_OFF	Sequentielle Ausführung (SEQ_ON) Parallele Ausführung möglich.
Lesen sequential mode	
AID,SEQ_?	Sequentielle Ausführung EIN oder AUS? Reaktionen: AID;SEQ_ON Sequentielle Ausführung an. AID;SEQ_OFF Sequentielle Ausführung aus.

System 21-Ereignismarkierung	
AID,MSK + <digits>	Maskieren von Ereignissen im System 21 (max. 9 Ziffern). Bei der Ziffer 0 wird das betreffende Ereignis daran gehindert, einen Service Request zu generieren. Ziffern 1 Eine Slave-Einheit hat ihren Speicherplatz [illegible] oder empfangen [illegible] 2 Ein [illegible] 3 Eine Einheit [illegible] Maßnahmen. 4 Eine Einheit [illegible] neue Daten empfangen. 5 Eine Einheit hat Daten zur Verfügung. 6 Eine Einheit [illegible] 7 Eine Einheit hat eine Warnung. 8 [illegible] 9 Ein Triggerimpuls war eingetroffen oder eine Triggerleitung trucht im PM2584).
Lesen Ereignismaskierung	
AID,MSK_?	Lesen der augenblicklichen Ereignismaskierung von System 21. Reaktion: AID;MSK + <9 Ziffern> Gibt an, welche Ereignisse das Anormalbit (ABT) zusammen mit dem EFS-Bit im Serial Poll-Byte setzen.

Befehle	Beschreibung

Anforderung der Konfiguration	
AID_?	Welche Einheitenadressen sind im System 21 vorhanden? Antwort: AID + <Adresse> Liste von Adressen die gültig sind.

System 21-status	
AID,STA_?	Anforderung des System 21-Status
	Reaktion: AID;STA + <9 Ziffern> Ziffern 1 Master-Einheit erhielt eine Einschalt-Rücksetzung. 2 Die adressierte Einheit war nicht vorhanden. 3 Eine Einheit ist besetzt. 4 Eine Einheit ist mit den empfangenen Daten nicht fertig. 5 Eine Einheit hat Daten zur Verfügung, die ausgelesen werden müssen. 6 Eine oder mehrere Einheiten sind beschäftigt mit einem Blockes oder einer Abtastung. 7 Eine Einheit hat eine Warnung. 8 Die Master-Einheit hat die READY-Leitung hoch detectiert; READY ist wahr. 9 Die Master-Einheit hat einen Triggerimpuls auf der Triggerleitung eingefangen (nicht verfügbar im PM2534). Die Ziffern 1, 2, 8 und 9 werden nach dem Lesen gelöscht. Eine Stelle, die '0' ist, gibt an, daß die betreffende Nachricht nicht wahr ist.

Lesen READY-Leitung	
AID,RDY_?	Logischer Status der READY-Leitung? Reaktionen: AID;RDY_0 wenn die READY-Leitung niedrig ist (READY nicht wahr). AID;RDY_1 wenn die READ-Leitung hoch ist (READY wahr).

Lesen Triggerart	
AID,TRG_?	Lesen der augenblicklichen Triggerart. Reaktionen: AID;TRG_R Triggern, wenn READY-Mode. AID;TRG_U Bedingungsloses Triggern.

Lesen Programmierung der Master-Einheit	
AID,DMP_?	Anforderung der Programmierdaten der Master-Einheit. Reaktion: AID;+<Ereignismaskierung>+<trigger mode>+<sequential mode>

Endes des Blockes oder der Abtastung	
AID,BBS_?	Welche Einheiten sind beschäftigt mit einem Blockes oder einer Abtastung Reaktion: AID;BBS + <Adressen> Liste aller Adressen von Einheiten, die beschäftigt sind mit einem Blockes oder einer Abtastung.

Daten verfügbar	
AID,DAV_?	Welche Einheitadressen haben Daten verfügbar? Reaktion: AID;DAV + <Adressen> Liste der Adressen von Einheiten, bei denen Daten zur Verfügung stehen (Beispiel: AID;DAV 310,311,312,).

Notice d'emploi

SOMMAIRE

Page

1. SECURITE DES OPERATEURS 1-1F

1.1 Informations générales ... 1-1F

1.2 Mesures de sécurité ... 1-1F

1.3 Notes de mise de garde et d'avertissement ... 1-1F

1.4 Symboles ... 1-1F

1.5 Compromission de la sécurité ... 1-1F

2. INFORMATIONS GENERALES 2-1F

2.1 Introduction ... 2-1F

2.2 Caractéristiques ... 2-1F
2.2.1 Caractéristiques de sécurité ... 2-1F
2.2.2 Caractéristiques de performance ... 2-2F
2.2.3 Vcc ... 2-2F
2.2.4 Vca ... 2-4F
2.2.5 Résistance ... 2-5F
2.2.6 Icc ... 2-7F
2.2.7 Ica ... 2-8F
2.2.8 Température ... 2-10F
2.2.9 Caractéristiques du convertisseur ... 2-10F
2.2.10 Fonction de temps ... 2-11F
2.2.11 Disposition du terminal d'entrée ... 2-11F

2.3 Caractéristiques de fonctionnement ... 2-12F
2.3.1 Affichage ... 2-12F
2.3.2 Interface CEI/IEEE ... 2-13F
2.3.3 Interface système 21 ... 2-13F
2.3.4 Commande externe ... 2-13F

2.4 Conditions d'environnement ... 2-13F
2.4.1 Conditions climatiques ... 2-13F
2.4.2 Conditions mécaniques ... 2-14F
2.4.3 Alimentation de ligne ... 2-14F
2.4.4 Consommation électrique ... 2-14F
2.4.5 Accessoires ... 2-14F

3. INSTRUCTIONS DE MONTAGE 3-1F

3.1 Inspection initiale ... 3-1F

3.2 Instructions de sécurité ... 3-1F
3.2.1 Mise à la terre ... 3-1F
3.2.2 Réglage tension secteur et fusibles ... 3-1F

3.3 Position de fonctionnement de l'instrument ... 3-2F

3.4 Montage en rack 19'' ... 3-2F

Page

4. MODE D'EMPLOI 4-1F

4.1 Informations générales ... 4-1F

4.2 Mise en service ... 4-1F

4.3 Commande manuelle ... 4-1F
4.3.1 Informations générales ... 4-1F

4.3.2 Panneau avant/arrière ... 4-2F
4.3.2.1 Affichage ... 4-2F
4.3.2.2 Clavier ... 4-3F
4.3.2.3 Entrées ... 4-4F
4.3.2.4 Utilisation du dispositif de GARDE ... 4-4F
4.3.2.5 Panneau arrière ... 4-5F

4.3.3 Modes spécifiques ... 4-5F
4.3.3.1 Sélection des fonctions ... 4-5F
4.3.3.2 Sélection des plages ... 4-6F
4.3.3.3 Déclenchement ... 4-7F
4.3.3.4 Vitesse ... 4-8F
4.3.3.5 Filtre ... 4-9F
4.3.3.6 Zéro ... 4-9F
4.3.3.7 Contrôle/fin ... 4-10F
4.3.3.8 Retour à l'état initial ... 4-10F
4.3.3.9 Etalonnage ... 4-10F

4.3.4 Fonctions de mesure ... 4-11F
4.3.4.1 Mesures de tension continue ... 4-11F
4.3.4.2 Mesures de tension alternative ... 4-12F
4.3.4.3 Mesures de résistance à 2 conducteurs ... 4-13F
4.3.4.4 Mesures de résistance à 4 conducteurs ... 4-14F
4.3.4.5 Mesures de courant continu ... 4-15F
4.3.4.6 Mesures de courant alternatif ... 4-16F
4.3.4.7 Mesures de température ... 4-17F
4.3.4.8 Indication du facteur d'écrêtage/crêtes ... 4-17F

4.4 Interface CEI-625/IEEE-488 ... 4-18F
4.4.1 Généralités ... 4-18F

4.4.2 Spécifications ... 4-18F
4.4.2.1 Spécifications fonctionnelles ... 4-18F
4.4.2.2 Spécifications des codes ... 4-18F
4.4.2.3 Brochage du connecteur ... 4-19F
4.4.2.4 Spécifications de chronologie ... 4-20F
4.4.2.5 Spécifications de commutation ... 4-21F

4.4.3 Programmation du PM2534 ... 4-22F
4.4.3.1 Informations générales ... 4-22F

4.4.4 Programmation de l'interface ... 4-22F
4.4.4.1 Données du programme d'interface ... 4-23F
4.4.4.2 Emission des données de programme ... 4-23F
4.4.4.3 Masque de demande de service ... 4-24F
4.4.4.4 Séparateurs ... 4-25F
4.4.4.5 Identification ... 4-25F
4.4.4.6 Test d'interface ... 4-25F

Page

4.4.5 Programmation du dispositif ... 4-26F
4.4.5.1 Sélection des fonctions ... 4-26F
4.4.5.2 Sélection de plage ... 4-27F
4.4.5.3 Mesures vitesse/résolution ... 4-28F
4.4.5.4 Filtre ... 4-29F
4.4.5.5 Modes de déclenchement ... 4-29F
4.4.5.6 Temps d'établissement interne ... 4-30F
4.4.5.7 Retard ... 4-30F
4.4.5.8 Instruction de démarrage ... 4-31F
4.4.5.9 Mode d'affichage ... 4-31F
4.4.5.10 Mode de sortie ... 4-32F
4.4.5.11 Zéro ... 4-33F
4.4.5.12 Mode système 21 ... 4-33F
4.4.5.13 Aperçu des commandes ... 4-34F

4.4.6 Etalonnage par le contrôleur ... 4-35F

4.4.7 Essai par le contrôleur ... 4-35F

4.4.8 Données de sortie ... 4-36F
4.4.8.1 Données de mesure ... 4-36F
4.4.8.2 Vidage de la mémoire ... 4-37F
4.4.8.3 Sortie de données de réglage ... 4-38F
4.4.8.4 Données d'état du dispositif ... 4-39F
4.4.8.5 Identification ... 4-40F
4.4.8.6 Test d'interface ... 4-40F

4.4.9 Raisons des demandes de service ... 4-40F

4.5 Fonction maître du système 21 ... 4-42F
4.5.1 Généralités ... 4-42F
4.5.2 Attribution des contacts du connecteur du système 21 ... 4-43F
4.5.3 Adressage d'un message ... 4-43F
4.5.4 Instructions ... 4-43F

ANNEXE A A-1

ANNEXE B B-1

1. SECURITE DES OPERATEURS

Lisez cette page attentivement avant d'installer et d'utiliser l'instrument.

1.1 INFORMATIONS GENERALES

L'instrument décrit dans le présent manuel est destiné à être utilisé par un personnel adéquatement formé. Le réglage, l'entretien et les réparations de l'équipement décrit seront uniqement confiés à un personnel qualifié, conscient des dangers encourus.

1.2 MESURES DE SECURITE

Pour l'utilisation correcte et sûre de cet instrument, il faut absolument que le personnel d'exploitation et d'entretien suivent les procédures de sécurité généralement acceptées en plus des mesures de sécurité spécifiées ici. Des avertissements particuliers et des mises en garde figurent aux endroits appropriés dans le manuel. Au besoin, les textes d'avertissement et de mise en garde et/ou les symboles appropriés sont marqués sur l'appareil.

1.3 NOTES DE MISE EN GARDE ET D'AVERTISSEMENT

MISE EN GARDE: Cette mention est utilisée pour indiquer les procédures correctes de fonctionnement ou d'entretien, afin d'éviter l'endommagement ou même la destruction de l'équipement ou d'autres matériels.

AVERTISSEMENT: Ceci attire l'attention sur un danger potentiel nécessitant l'application de procédures ou de pratiques correctes, afin d'éviter aux personnes tout risque d'accident.

1.4 SYMBOLES

Lisez le mode d'emploi.

Borne de terre protectrice (noir)

Explication du symbole
Pour éviter l'endommagement de l'instrument, l'opérateur doit se référer à une explication contenue dans le mode d'emploi.

1.5 COMPROMISSION DE LA SECURITE

S'il est probable que la sécurité du fonctionnement a été compromise, l'instrument **doit** être inopérant et protégé contre tout fonctionnement non désiré.
Il faudra alors en référer au département de service approprié.

2. INFORMATIONS GENERALES

2.1 INTRODUCTION

Le PM2534 est un multimètre numérique automatique, régi par un micro-ordinateur. Celui-ci est du type 8031, avec extension par ROM de 16 k. L'instrument peut effectuer les mesures suivantes:

- Tensions continues (V⎓)
- Tensions alternatives (V∼) eff vraies
- Courants continus (A⎓)
- Courants alternatifs (A∼) eff vrais
- Résistance en configuration bifilaire (Ω-2 W) et quadrifilaire (Ω-4 W)
- Température en °C

Les plages peuvent être sélectionnées manuellement, automatiquement ou par télécommande.
En dehors des fonctions standard, l'utilisateur peut modifier la vitesse afin d'accroître le nombre de mesures par secondes, ou pour obtenir une meilleure résolution.
La fonction de filtre fait entrer en circuit un filtre de fréquence dans les fonctions V∼ et A∼; dans toutes les autres fonctions (sauf °C) il fait office de filtre numérique.
Dans la plage cc inférieure, le décalage peut être compensé par le recours à la fonction NULL.

Les mesures peuvent être démarrées par moyen interne, manuel ou externe. La mise en service externe est possible par l'intermédiaire de l'entrée de démarrage externe ou par l'interface de bus CEI/IEEE.

Toutes les fonctions précitées peuvent également être sélectionnées à l'aide de l'interface CEI-625/IEEE-488.

Le PM2534 est équipé d'un dispositif de garde, accessible de l'extérieur. Ceci permet de mesurer avec une extrême précision des niveaux très bas en cas de présence des tensions bruit.

2.2 CARACTÉRISTIQUES

2.2.1 Caracteristiques de sécurité

Cet appareil a été conçu et testé en conformité avec les normes de sécurité classe I de la publication CEI 348, Normes de Sécurité concernant les Appareils Electroniques de Mesures et CSA 556B, et a été fourni en état de fonctionner en toute sécurité.

Le présent manuel contient des informations et des avertissements qui doivent être respectés en vue de garantir la sécurité de fonctionnement et le maintien de l'appareil en bon état.
Cet instrument:
- satisfait aux exigences contenues dans la directive NO. 73/23 CEE de la CEE, où il est conforme à la publication CEI 348.
- Figure dans la liste des matériels certifiés par la Canadian Standards Association.
- a été certifié en Allemagne par l'Institut Indépendant de Contrôle et d'Homologation VDE (et a été testé conformément à la spécification VDE 0411, Partie 1).

2.2.2 Caractéristiques de performance

- Propriétés exprimées sous forme de valeurs numériques, ainsi que les tolérances indiquées, sont garanties par PHILIPS. Les valeurs numériques specifiées sans tolérance correspondent aux valeurs **nominales** que l'on pourrait attendre avec des instruments identiques.
- Cette spécification est valable après que l'instrument ait été préchauffé pendant 30 minutes (température de référence 23°C ±2°C) pour atteindre la précision de 90 jours. Le temps de préchauffage pour atteindre la spécification pour 24 heures est de 2 heures.

2.2.3 Vcc

Plages 300 mV, 3 V, 30 V, 300 V

Modes de mesure:

Vitesses	Vitesse de mesure (selon la valeur mesurée)	Longueur nominale de l'échelle	Résolution sur la plage de 300 mV
Vitesse 1	0.2 à 0.3 mes/s	3 000 000	100 nV
Vitesse 2	2 à 3 mes/s	300 000	1 μV
Vitesse 3	20 à 30 mes/s	30 000	10 μV
Vitesse 4	>100 mes/s	3 000	100 μV

Remarques: - Vitesse de mesure indiquée compte non tenu du contrôleur CEI/IEEE.
- A la vitesse 1, la valeur affichée est actualisée dans un délai de 0,5 s après un changement de niveau du signal d'entrée.

Précision donnée en: ±(% de la lecture + % de la plage) par rapport aux valeurs étalonnées

Vitesses	Plages	Précision 24 heures, Tcal ±1 °C	Précision 90 jours, Tcal ±5 °C	Précision 1 année, Tcal ± 5°C
Vitesses 1 and 2	300 mV	0.0025 + 0.0013*	0.007 + 0.0017*	0.012 + 0.0017*
	3 V	0.0020 + 0.0010	0.005 + 0.0013	0.010 + 0.0013
	30 V	0.0025 + 0.0013	0.006 + 0.0017	0.015 + 0.0017
	300 V	0.0025 + 0.0010	0.006 + 0.0013	0.010 + 0.0013
Vitesse 3	300 mV - 300 V	0.0033 + 0.0033	0.008 + 0.005	0.010 + 0.005
Vitesse 4	300 mV - 300 V	0.033 + 0.033	0.04 + 0.05	0.05 + 0.05

* valable avec fonction "NULL".

Coefficient de température dans la plage de mesure, hors. tcal ±5 °C: ±(0.002 % de la lecture + 0.0005 % de la plage)/K

Impédance d'entrée: 10 MΩ // 30 pF en cas de surcharge dans les plages 300 mV et 3 V: 100 kΩ // 30 pF

Décalage de courant à l'entrée: <100 pA

Réjection en mode série

	Fréquence secteur	
	50 ou 60 Hz ±0.1 % *	50 ou 60 Hz ±1 % *
Vitesse 1	>80 dB	>60 dB
Vitesse 2	>70 dB	>50 dB
Vitesse 3	>60 dB	>40 dB
Vitesse 4	0	0

* pour versions 50 ou 60 Hz respectivement

Valeur maximale du signal en mode série crête 140% de la plage

Réjection en mode commun
(mesurée avec 1 kΩ non équilibré, dispositif de garde branché sur tension CM.)

	Signal CC	50 ou 60 Hz ±0.1 % *	50 ou 60 Hz ±1 % *
Vitesse 1	>140 dB	>160 dB	>140 dB
Vitesse 2	>140 dB	>150 dB	>130 dB
Vitesse 3	>140 dB	>140 dB	>120 dB
Vitesse 4	>140 dB	> 80 dB	> 80 dB

* pour version 50 ou 60 Hz respectivement

Tension maximum en mode commun 250 V ca ou cc, crête de 350 V entre "0" et garde
250 V ca ou cc, crête de 350 V entre garde et terre

Temps de réponse (filtre hors circuit): (en mode de déclenchement par simple impulsion, la première lecture est à une distance spécifiée de la valeur finale lorsque le changement de niveau du signal d'entrée et l'impulsion de déclenchement sont générés simultanément).

	sans changer la plage		changement de la plage inclusif *		
	déclenchement interne	déclenchement par simple impulsion	déclenchement interne	déclenchement par simple impulsion	digits par rapport à la valeur finale
Vitesse 1	<5.0 s	<4.4 s	<5.1 s	<5.1 s	50
Vitesse 2	<950 ms	<540 ms	<750 ms	<800 ms	10
Vitesse 3	<100 ms	< 50 ms	<210 ms	<220 ms	10
Vitesse 4	< 30 ms	< 15 ms	< 80 ms	< 80 ms	5

* Sur le nombre maximum de plages.

Tension maximum d'entrée
plages 300 mV et 3 V: 400 V pour <30 s
300 V continu
600 V crête
plages 30 V et 300 V: 400 V continu
600 V crête
Produit V.Hz maximum admis: 10^6

Réglage du point zéro
Dans la plage des 300 mV, la tension de décalage et la tension thermique peuvent être compensées par l'actionnement du bouton-poussoir "NULL". Plage de réglage du zéro ±100 μV.

Filtre
Le filtre numérique peut être mis en - et hors - circuit par l'intermédiaire du bouton-poussoir "FILTER". Caractéristiques du filtre: exponentiel avec retour automatique à l'état initial après changement de niveau.

Ecrêtage
Ecrêtage des signaux dans le signal d'entrée pendant le cycle de mesure. Le cycle de mesure est normalement terminé et un symbole d'avertissement apparaît "!".

2.2.4 Vca

Convertisseur — A couplage CA EFF vrai

Plages — 300 mV, 3 V, 30 V, 300 V

Plages de fréquence — Filtre en circuit 40 Hz - 50 kHz (défaillance)
Filtre hors circuit 400 Hz - 50 kHz

Modes de mesure:

Vitesses	Vitesse de mesure (déclenchement interne) (selon la valeur mesurée)	Longueur nominale de l'échelle	Résolution dans la plage de 300 mV
Vitesse 2 Vitesse 3	2,2 à 3 mes/s 20 à 30 mes/s	30 000 3 000	10 μV 100 μV

Précision: — Valable sur 1-100 % de la plage de mesure;
±(% de la lecture + % de la plage de mesure)
en fonction des valeurs étalonnées

Vitesses	Plage de fréquence	Précision 24 heures Tcal ±1 °C	Précision 90 jours Tcal ±5 °C	Précision 1 année Tcal ±5 °C
Filtre en circuit Filtre hors circuit	40 Hz - 5 kHz 400 Hz - 5 kHz	0.1 + 0.1 0.1 + 0.1	0.2 + 0.1 0.2 + 0.1	0.3 + 0.1 0.3 + 0.1
Filtre en - et hors circuit	5 kHz - 100 kHz	(0.02 + 0.02) par kHz	(0.04 + 0.02) par kHz	(0.06 + 0.02) par kHz

Coefficient de température dans la plage de mesure hors Tcal ±5 °C — ±0,03 % de la lecture/K

Impédance d'entrée — Plages 300 mV et 3 V: 1,2 MΩ // 30 pF
Plages 30 V et 300 V: 0,93 MΩ // 30 pF

Réjection en mode commun (garde branchée sur ''0'', 1 kΩ non équilibré) — 120 dB pour signaux cc
80 dB pour signaux ca, 50 Hz, diminution de 20 dB/dec

Tension maximum en mode commun — 250 Vca ou cc, crête 350 V entre ''0'' et garde
250 Vca ou cc, crête 350 V entre garde et terre

Temps de réponse: (en mode de déclenchement par simple impulsion, la lecture est à une distance spécifiée de la valeur finale lorsque le changement de niveau du signal d'entrée et l'impulsion de déclenchement sont générés simultanément).

	sans changer la plage				changement de la plage inclusif				Digits de la valeur finale
	Filtre en circuit		Filtre hors circuit		Filtre en circuit		Filtre hors circuit		
	déclenchement		déclenchement		déclenchement		déclenchement		
	interne	par simple impulsion	interne	par simple impulsion	interne	par simple impulsion	interne	par simple impulsion	
Vitesse 2	<1.8 s	<1.5 s	<1.1 s	<650 ms	<2.1 s	<3.1 s	<1.3 s	<1.5 s	10
Vitesse 3	<0.9 s	<1.0 s	<200 ms	<200 ms	<1.7 s	<2.7 s	<800 ms	<900 ms	10

Facteur de crête	>3,3 de la déviation pleine, augmentant pour valeurs plus basse de 3,3 x déviation $\frac{\text{pleine}}{\text{lecture}}$ avec un maximum de 33. En cas d'écrêtage, un signal d'avertissement est affiché: ''!''
Tension maximum à l'entrée	Toutes plages 400 Vca ou cc, crête 600 V.
Valeur maximum du produit V.Hz	10^7
Tension cc maximum à l'entrée	400 V

2.2.5 Résistance (2 conducteurs, 4 conducteurs)

Configuration de l'entrée	Bifilaire via ''0'' et ''V-Ohm'' Quadrifilaire via PROBE
Plage bifilaire	3 kΩ, 30 kΩ, 300 kΩ, 3 MΩ, 30 MΩ, 300 MΩ.
quadrifilaire	3 kΩ, 30 kΩ, 300 kΩ, 3 MΩ.

Modes de mesure:

Vitesses	Plages	Vitesse de mesure (selon valeur mesurée)	Longueur nominale de l'échelle	Résolution
Vitesse 1	3 kΩ-3 MΩ	.2 à .3 mes/s	3 000 000	1 mΩ - 1 Ω
	30 MΩ	.2 à .3 mes/s	300 000	100 Ω
	300 MΩ	.2 à .3 mes/s	30 000	10 kΩ
Vitesse 2	3 kΩ-3 MΩ	2 à 3 mes/s	300 000	10 mΩ - 10 Ω
	30 MΩ	2 à 3 mes/s	30 000	1 kΩ
	300 MΩ	2 à 3 mes/s	3 000	100 kΩ
Vitesse 3	3 kΩ-3 MΩ	20 à 30 mes/s	30 000	100 mΩ - 100 Ω
	30 MΩ	20 à 30 mes/s	3 000	10 kΩ
	300 MΩ	20 à 30 mes/s	300	1 MΩ
Vitesse 4	3 kΩ-300 kΩ	>65 mes/s	3 000	1 Ω - 100 Ω

Remarques: - Vitesse de mesure indiquée sans contrôleur CEI/IEEE.
- A la vitesse 1, la valeur affichée est actualisée dans un délai de 0,5 secondes après changement de niveau du signal d'entrée.

La précision est donnée en: ± (% de la lecture + % de la plage de mesure) en fonction des valeurs étalonnées

Vitesses	Plages	Précision 24 heures, Tcal ±1 °C	Précision 90 jours, Tcal ±5 °C	Précision 1 année, Tcal ±5 °C
Vitesses 1, 2 et 3	3 kΩ - 300 kΩ	0.01 + 0.0033	0.02 + 0.0033	0.03 + 0.0033
	3 MΩ	0.02 + 0.0033	0.04 + 0.0033	0.05 + 0.0033
	30 MΩ	0.06 + 0.0033	0.10 + 0.0033	0.15 + 0.0033
	300 MΩ	0.8 + 0.033	1.6 + 0.033	2.0 + 0.033
Vitesse 4	3 kΩ-300 kΩ	0.033 + 0.033	0.05 + 0.033	0.06 + 0.033

Coefficient de température dans les plages de mesure hors Tcal ±5 °C

Plages 3 kΩ - 3 MΩ	±0,005 % de la lecture/K
30 MΩ	±0,02 % de la lecture/K
300 MΩ	±0,05 % de la lecture/K
Courant de mesure	de 1 mA pour 3 kΩ à 10 nA pour 300 MΩ (non-linéaire)
Résistance maximum des conducteurs en configuration quadrifilaire	100 Ω
Tension maximum lorsque l'entrée est ouverte	<10 V
Polarité des bornes d'entrée	"V-Ω" négatif, "0" positif
Contrôle des jonctions à semi-conducteurs	Possible en sens direct (jusqu'a Vf = 3 V) et inverse
Protection	Bornes à deux conducteurs jusqu'à 250 Vca ou cc, crête 350 V Bornes à quatre conducteurs jusqu'à 30 Vca ou cc, crête 42 V

Influence de la tension en mode commun
(mesure effectué avec "garde et "zéro" branchés sur tension de mode commun)

Vitesse	signal cc	50 ou 60 Hz ±0.1 %	50 ou 60 Hz ±1 %
1, 2, 3	0.00002	0.00002	0.0002
4	0.002	0.01	0.01

Tension maximum en mode commun:

- configuration bifilaire	250 Vca ou cc, crête 350 V entre "0"et "garde". 250 Vca ou cc, crête 350 V entre "garde" et terre.
- configuration quadrifilaire	30 Vca ou cc, crête 42 V entre "0" et terre; le dispositif de garde doit branché sur "0".

Temps d'arrêt: (filtre hors circuit)
(en mode de déclenchement par simple impulsion, la première lecture est à une distance spécifiée de la valeur finale lorsque le changement de niveau du signal d'entrée et l'impulsion de déclenchement sont générés simultanément)

Vitesses	Plages de mesures	sans changer la plage		changement de la plage inclusif		Digits de la valeur finale
		déclenchement	déclenchement par simple impulsion	déclenchement	déclenchement par simple impulsion	
Vitesse 1	3 kΩ - 3 MΩ	<5.0 s	<4.4 s	<5.2 s	<5.2 s	50
	30 MΩ	<5.2 s	<4.6 s	<5.6 s	<5.8 s	50
	300 MΩ	<5.5 s	<4.9 s	<5.8 s	<6.0 s	50
Vitesse 2	3 kΩ - 3 MΩ	<950 ms	<540 ms	<750 ms	<800 ms	10
	30 MΩ	<1.3 s	<700 ms	<1.1 s	<1.2 s	10
	300 MΩ	<2.0 s	<1.0 s	<1.3 s	<1.4 s	10
Vitesse 3	3 kΩ - 3 MΩ	<110 ms	< 60 ms	<220 ms	<230 ms	10
	30 MΩ	<140 ms	< 90 ms	<500 ms	<500 ms	10
	300 MΩ	<300 ms	<300 ms	<1.0 s	<1.0 s	10
	300 MΩ	<500 ms	<500 ms	<1.5 s	<1.5 s	10
Vitesse 4	3 kΩ - 300 kΩ	<40 ms	<25 ms	<90 ms	<90 ms	5

Filtre

Le filtre numérique peut être mis en - et hors circuit par l'intermédiaire du bouton poussoir ''FILTER''. Caractéristiques du filtre: exponentiel avec retour automatique à l'état initial après changement de niveau.

Ecrêtage

Ecrêtage des signaux dans le circuit d'entrée pendant le cycle de mesure.
Le cycle de mesure est normalement terminé et affiché, accompagné d'un symbole d'avertissement ''↑''.

2.2.6 Icc

Plages

30 mA, 3 A

Modes de mesure:

Vitesses	Vitesse de mesure (selon la valeur mesurée)	Longueur nominale de l'échelle	Résolution dans la plage des 30 mA
Vitesse 2	2 à 3 mes/s	300 000	100 nA
Vitesse 3	20 à 30 mes/s	30 000	1 μA
Vitesse 4	>100 mes/s	3 000	10 μA

Remarque: - Vitesse de mesure indiquée sans contrôleur CEI/IEEE.

La précision est donnée:

± (% de lecture + % de la plage) par rapport aux valeurs étalonnées

Vitesses	Plages	Précision 24 heures, Tcal ±1 °C	Précision 90 jours, Tcal ±5 °C	Précision 1 année, Tcal ±5 °C
Vitesses 2 et 3	30 mA et 3 A			
	<1 A	0.01 + 0.005	0.03 + 0.005	0.05 + 0.005
	>1 A	0.1 + 0.01	0.15 + 0.01	0.2 + 0.01
Vitesse 4	30 mA et 3 A			
	<1 A	0.01 + 0.03	0.03 + 0.03	0.05 + 0.03
	>1 A	0.1 + 0.05	0.15 + 0.05	0.2 + 0.05

Coefficient de température hors plage Tcal ±5 °C

± (0,005 % de la lecture + 0,001 % de la plage)/K

Chute de tension

plage 30 mA <250 mV
plage 3 A <600 mV

Protection

Par fusible 3,15 AF
Jusqu'à 250 Vca ou cc, crête 350 V

Rejection en mode série

	Freqúence secteur	
	50 ou 60 Hz ±0,1 % *	50 ou 60 Hz ±1 % *
Vitesse 2	>70 dB	>50 dB
Vitesse 3	>60 dB	>40 dB
Vitesse 4	0	0

* pour versions 50 Hz ou 60 Hz respectivement

Valeur maximale signal mode série

Valeur de crête: 150 % de la plage

Influence de la tension en mode commun

± (% de la plage/V)

	Signaux cc	50 ou 60 Hz ±0,1 % *	50 ou 60 Hz ±1 % *
Vitesses 2, 3 Vitesse 4	0.00002 0.002	0.00002 0.01	0.0002 0.01

* pour version 50 ou 60 Hz respectivement

Tension maximum en mode commun

250 Vca ou cc, crête 350 V entre "0" et "garde"
250 Vca ou cc, crête 350 V entre "garde" et terre

Temps d'arrêt: (en mode de déclenchement par simple impulsion, la première lecture est à une distance spécifiée de la valeur finale lorsque le changement de niveau du signal d'entrée et l'impulsion de déclenchement sont générés simultanément)

	sans changer la plage		changement de la plage inclusif		Digits
	déclenchement interne	déclenchement par simple impulsion	déclenchement interne	déclenchement par simple impulsion	de la valeur finale
Vitesse 2 Vitesse 3 Vitesse 4	<950 ms <100 ms <30 ms	<540 ms <50 ms <15 ms	<750 ms <210 ms <80 ms	<800 ms <220 ms <80 ms	10 10 5

Filtre

Le filtre numérique peut être mis en - et hors circuit par l'intermédiaire du bouton-poussoir "FILTER". Caractéristiques du filtre: exponentiel avec retour automatique à l'état initial à chaque changement de niveau.

Ecrêtage

Les signaux sont écrêtés dans le circuit d'entrée pendant le cycle de mesure.
Le cycle de mesure est terminé normalement et la valeur est affichée, avec un symbole d'avertissement "↑"

2.2.7 Ica

Type de convertisseur

A couplage ca eff, aucun composant cc admis.

Plages

30 mA, 3 A

Plages de fréquence

Filtre en circuit: 40 Hz - 1 kHz (défaut)
Filtre hors circuit: 400 Hz - 1 kHz

Modes de mesure:

Vitesses	Vitesse de mesure (déclenchement interne) (selon la valeur mesurée)	Longueur nominale de l'échelle de mesure	Résolution dans la plage des 30 mA
Vitesse 2 Vitesse 3	2,2 à 3 mes/s 20 à 30 mes/s	30 000 3 000	1 μA 10 μA

Précision

Précis sur 1-100 % de la plage de mesure;
± (% de la lecture + % de la plage de mesure) par rapport aux valeurs étalonnées

Vitesses 2 et 3	Plage de fréquence	Précision 24 heures, cT ±1 °C	Précison 90 jours, cT ±5 °C	Précision 1 année, cT ±5 °C
Filtre en circuit	40 Hz - 1 kHz	0.1 + 0.1	0.2 + 0.1	0.3 + 0.1
Filtre hors circuit	400 Hz - 1 kHz	0.1 + 0.1	0.2 + 0.1	0.3 + 0.1

Coefficient de température dans la plage de mesure hors la plage Tcal ±5 °C

±0,03 % de la lecture/K

Chute de tension

Plage 30 mA <250 mV
Plage 3 A <600 mV

Protection

Par fusible 3,15 AF
Jusqu'à 250 Vca ou cc, crête 350 V

Influence de la tension CM

±0,0001 % de la plage de mesure/V pour signaux cc
±0,0001 % de la plage de mesure/V pour signaux ac jusqu'à 100 Hz

Tension maximum CM

250 Vca ou cc, crête 350 V entre ''0'' et garde
250 Vca ou cc, crête 350 V entre garde et terre

Temps d'arrêt: (filtre hors circuit)
(en mode de déclenchement par simple impulsion, la première lecture est à une distance spécifiée de la valeur finale lorsque le changement de niveau du signal d'entrée et l'impulsion de déclenchement sont générés simultanément)

	sans changer la plage				changement de la plage inclusif				Digits de la valeur finale
	Filtre en circuit		Filtre hors circuit		Filtre en circuit		Filtre hors circuit		
	déclenchement		déclenchement		déclenchement		déclenchement		
	interne	par simple impulsion	interne	par simple impulsion	interne	par simple impulsion	interne	par simple impulsion	
Vitesse 2	<1.8 s	<1.5 s	<1.1 s	<650 ms	<2.1 s	<3.1 s	<1.3 s	<1.5 s	10
Vitesse 3	<0.9 s	<1.0 s	<200 ms	<200 ms	<1.7 s	<2.7 s	<800 ms	<900 ms	10

Facteur de crête

>3,3 de la pleine déviation, augmentant pour valeurs plus basse de

$$3{,}3 \times \text{déviation} \frac{\text{pleine}}{\text{lecture}}$$

avec un maximum de 33.

Au moment de l'écrêtage, un symbole d'avertissement ''!'' est affiché.

2.2.8 Température (°C)

Principe de mesure	Sonde Pt-100 selon DIN 43760, en configuration quadrifilaire, branchée sur l'entrée PROBE.
Sonde recommandée	Philips PM9249 (– 60 °C à + 200 °C)
Plage	– 100 °C à 850 °C
Résolution	Vitesse 2: 0,1 °C Vitesse 3: 1 °C
Courant de mesure	1 mA
Linéarisation	Avec sonde conforme à la norme DIN 43760, linéarisation dans les limites de précision indiquées.
Précision	Sans la sonde ± (0,3 % de la lecture + 0,2 °C)
Coefficient de température	± (0,01 % de la lecture + 0,003 % de la plage de mesure)/K

Temps d'arrêt (hors sonde)

	Decl. interne	Decl. par simple impulsion
Vitesse 2	<750 ms	<550 ms
Vitesse 3	<75 ms	<65 ms

Tension maximum entre ''0'' et garde	30 Vca ou cc, crête 42 V
Tension maximum à la pointe de la sonde	Variable selon le type de sonde employé

2.2.9 Caractéristiques du convertisseur A/N

Principe de conversion	Linéaire
Principe de fonctionnement	Intégration CAN
Point de commutation	A la fin de chaque unité de représentation
Mode de fonctionnement de base: - déclenchement manuel	Par l'intermédiaire du bouton-poussoir ''SINGLE'' sur le panneau avant.
- déclenchement externe	En mode ''SINGLE TRIGGER'' par l'entrée ''EXT TRIG'' (connecteur à baïonnette), sur le panneau arrière. Il est possible de commencer une mesure par l'intermédiaire de l'interface en mode SINGLE TRIGGER.
- déclenchement répété	En mode ''INT TRIGGER'', une nouvelle mesure est effectuée automatiquement dès que la précédente est terminée.
Réglage de plage	Réglage AUTO ou MANUEL au choix. - Manual par l'intermédiaire des commutateurs UP et DOWN. - Automatique: . augmentation de la plage sur environ 100 % de l'échelle de mesure, 3 000/30 000/300 000/3 000 000 . diminution de la plage à environ 9 % de l'échelle, 270/2700/27 000/270 000
Réglage de polarité	Réglage automatique sur Vcc, Acc, °C, inutilisé dans les autres fonctions.

Résolution

1 : 3 000
1 : 30 000
1 : 300 000
1 : 3 000 000
selon la fonction, la plage de mesure et la vitesse choisies

Réglages après mise sous tension ou retour à l'état initial

V⎓, réglage automatique de plage, vitesse 2, déclenchement interne, filtre hors circuit, fonction Null hors circuit.

2.2.10 Fonction de temps

Temps d'établissement à l'entrée

Adapté automatiquement de manière à obtenir une mesure correcte lorsque le signal d'entrée et le signal de déclenchement sont générés simultanément en mode de déclenchement par simple impulsion.

Temps d'échantillonnage

Version / Vitesses	50 Hz	60 Hz
1, 2, 3	20 ms	16⅔ ms
4	2 ms	2 ms

2.2.11 Disposition du terminal d'entrée

Nombre de bornes

- 5 prises de sécurité 4 mm sur le bloc d'entrée amovible monté à l'avant; ce bloc peut également être monté à l'arrière (protection, $0_{V\text{-}\Omega}$, 0_A, V-Ω, A).
- 2 connecteurs DIN à 8 broches pour la sonde, l'un à l'avant, l'autre à l'arrière. Un seul connecteur utilisable à la fois.

Configuration d'entrée

Asymétrique, flottant, protégé

Impédance entre les bornes

Garde - terre	>10 GΩ // <1000 pF
Garde - "0"	>10 GΩ // <1000 pF
"0" - terre	>20 GΩ // < 500 pF
"0" - V-Ω	selon la fonction et la plage, voir paragraphes correspondants.
"0" - A	
"$0_{V\text{-}\Omega}$" - "0_A"	branché directement

Tension maximum entre les bornes d'entrée

Garde - terre	250 Vca ou cc, crête 350 V
Garde - "0"	250 Vca ou cc, crête 350 V
"0" - terre	250 Vca ou cc, crête 350 V
V-Ω - terre	450 Vca ou cc, crête 600 V
A - "0"	250 Vca ou cc, crête 350 V Protégé par fusible Imax. 3 A
V-Ω - "0"	Selon fonction et plage sélectionnées; voir spécifications correspondantes

2.3 CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Temps de préchauffage	30 minutes pour atteindre la précision spécifiée pour 90 jours. 2 heures avant étalonnage et pour atteindre la précision spécifiée pour 24 heures.
Sécurité	Selon CEI-348/VDE 0411 Classe de protection I CSA 556-B
Caractéristiques mécaniques	Dimensions: 280 x 210 x 86 mm Poids: 2,85 kg. Boîtier en aluminium, panneau avant en matière plastique.
Intervalle entre deux étalonnages	1 an
Longévité de la pile auxiliaire	5 ans

2.3.1 Affichage

Représentation visuelle

Nombre de digits	6,5, 5,5, 4,5, 3,5, selon la fonction, la plage de mesure et la vitesse sélectionnées.
Nombre d'unités représentées	3 000 30 000 300 000 3 000 000 selon la fonction, la plage de mesure et la vitesse sélectionnées
Représentation de la valeur de sortie	Afficheur LCD réfléchissant à 7 segments, digits de 9 mm
Indication de la polarité	Affichage automatique d'un + ou d'un −, ou pas d'indication selon la valeur mesurée.
Représentation du point décimal	Indiqué sur l'afficheur LCD
Indication de la fonction activée	L'unité de mesure et des symboles apparaissent sur l'afficheur LCD pour indiquer la fonction activée.
Représentation des unités de mesure	Par caractères à 16 segments sur l'afficheur LCD; mV, V, Ω, kΩ, MΩ, μA, mA, °C
Indication de surcharge	Indication ''OL'' sur l'afficheur
Indication de dépassement du facteur de crête ou d'écrêtage dans le circuit d'entrée	''!'' sur afficheur LCD, la valeur mesurée reste affichée.
Maintien de données	Possible en mode ''SINGLE TRIGGER'' via le bouton-poussoir ''SINGLE'' ou via l'entrée ''EXT TRIG'' à l'arrière de l'appareil, ou par l'intermédiaire de la sonde de maintien de données PM9267.
Maintien de plage	Possible par l'intermédiaire du commutateur de sélection de plage ''AUT/MAN''.
Signal sonore	Le signal est donné: - en tension continue ou alternative, en cas de surcharge sur la plage 300 V (le signal ne peut pas être arrêté). - en courant continu et alternatif, en cas de surcharge sur la plage des 3 A (le signal ne peut pas être arrêté).

2.3.2 Interface CEI/IEEE

Interface CEI/IEE	Selon CEI-625, IEEE-488

Voir paragraphe 4.4 pour précisions

2.3.3 Interface système 21

Fonction d'interface	Fonction maître bus de commande système 21
Connecteur	Prises D femelle à 9 broches
Courant d'alimentation	Courant 200 mA

2.3.4 Commande externe

Programmation à distance	Via bus CEI/IEEE
Déclenchement pas simple impulsion	Via connecteur BNC au dos de l'appareil - Impulsion négative de déclenchement, largeur de l'impulsion $>15\ \mu s$ H = +2,4 ... +20 V B = −20 ... +1 V - Le court-circuitage de l'entrée EXT TRIG entraîne l'exécution d'une mesure Temps de rétablissement >10 ms - L'entrée EXT TRIG est protégée jusqu'à 60 Vca ou cc, crête 85 V

2.4 CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Généralités

Les caractéristiques d'environnement indiquées dans ce manuel sont fondées sur les résultats des contrôles effectués par le fabricant.
Pour plus de détails concernant ces procédures ainsi que les critères de dérangement, s'adresser à l'organisation PHILIPS dans votre pays, ou à PHILIPS, DIVISION EQUIPEMENTS INDUSTRIELS & ELECTROACOUSTIQUES, EINDHOVEN, PAYS-BAS.

Les conditions de fonctionnement sont conformes à la spécification CEI 359.

2.4.1 Conditions climatiques

Groupe I avec extension des limites de température

Température

Température de référence	23 °C ±1 °C
Plage nominale d'utilisation	0 °C ... 50 °C
Plage limite de fonctionnement	0 °C ... 55 °C
Températures limites pour stockage et transport	−25 °C ... +70 °C

Humidité

Humidité relative de référence	45 - 75 %
Valeurs nominales pour fonctionnement	20 - 80 % (sans condensation)
Limites de fonctionnement	20 - 80 %
Limites pour stockage et transport	5 - 95 %
Point de rosée maximum	25 °C

Pression barométrique

Plage nominale d'utilisation	70 kPa à 106 kPa (jusqu'à 2 200 mètres)
Limites pour stockage et transport	53,3 kPa à 106 kPa (jusqu'à 4 300 mètres)

2.4.2 Conditions mécaniques

Groupe	2

2.4.3 Alimentation de ligne

Groupe	S2

Tension

Valeur de référence	230 V ±1 %
Plage nominale d'utilisation	230 V ±10 %

Remarque: Les circuits internes de l'appareil peuvent être modifiés en vue d'un fonctionnement sur secteur en 115 V.

Fréquence

Valeur de référence	50 Hz ±1 %
Plage nominale d'utilisation	50 Hz ±1 %

Remarque: Les circuits internes de l'appareil peuvent être modifiés en vue d'un fonctionnement sur une fréquence secteur nominale de 60 Hz.

Interruptions

Interruptions	<10 ms: aucune conséquence >10 <500 ms: l'instrument peut redémarrer ou continuer à fonctionner >500 ms: l'instrument redémarre, dans les mêmes conditions qu'après la mise sous tension

2.4.4 Consommation électrique

Consommation électrique	<20 VA

Compatiblité électromagnétique

Interférences	CISPR PUBLICATIONS 11 et 14 VDE 871-B et 875-K
Parasites émis	VFG 1046/84

2.4.5 Accessoires

Fournis à la livraison:

Pointes de mesure PM9266 (y compris sondes)
Cordon secteur
Fusibles de rechange
Connecteur DIN 8 broches
Mode d'emploi

Options

Accessoires spécifiques pour PM2534	
Câble quadrifilaire	PM9264/01
Câble de mesure blindé	PM9265/01

Accessoires universels

Sonde haute fréquence	PM9210
Sonde haute fréquence	PM9213
SHUNT de courant	PM9244
Transformateur de courant	PM9245
Sonde de courant	PM9101
Sonde EHT	PM9246
Sonde thermique (Pt-100)	PM9249
Sonde de maintien des données	PM9267
Rack de montage	PM9280/02

3. INSTRUCTIONS DE MONTAGE

3.1 INSPECTION INITIALE

A la livraison, vérifier si tout le matériel commandé a été fourni, et noter les dommages survenus en cours de transport. En cas de livraison incomplète, ou si des éléments sont endommagés, faire immédiatement une réclamation auprès du transporteur et aviser le service après-vente de Philips afin de faciliter la réparation ou l'échange de l'instrument.

3.2 INSTRUCTIONS DE SECURITE

3.2.1 Mise à la terre

Avant tout autre branchement, mettre l'instrument à la terre via le cordon secteur à 3 conducteurs. La fiche secteur doit être insérée uniquement dans une prise murale munie d'un contact de terre. Ne pas compromettre la sécurité du branchement par l'utilisation de cordons d'extensions sans conducteur de protection.

ATTENTION: L'appareil peut être dangereux si le conducteur de protection est coupé à l'intérieur ou à l'extérieur de l'appareil, ou si la prise de terre est débranchée. Toute rupture intentionelle est interdite.

3.2.2 Réglage tension secteur et fusibles

ATTENTION: Débrancher l'appareil de toute source de tension avant de remplacer un fusible ou d'adapter le système à la tension secteur.

- Avant de brancher l'appareil, vérifier qu'il est réglé sur le secteur local.

Remarque: Faire toujours appel à une personne qualifiée si la prise secteur doit être adaptée aux conditions locales.

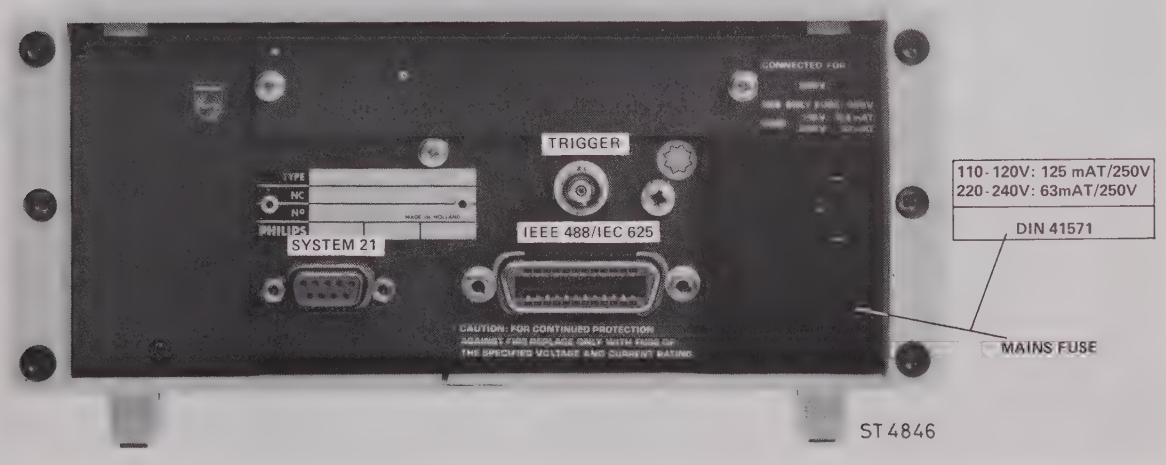


Figure 3.1 Emplacement du fusible secteur

- L'appareil devra être adapté à la tension secteur locale exclusivement par du personnel qualifié, conscient des risques encourus.

- Remplacer les fusibles usagés exclusivement par des modèles du même calibre et du type spécifié. L'emploi du fusible réparé et/ou le court-circuitage des porte-fusibles sont interdits.

- Le remplacement des fusibles sera effectué uniquement par un personnel qualifié, conscient des risques encourus.

Tension secteur

A la sortie d'usine, le PM2534 est réglé sur une tension secteur de 230 V/50 Hz.
Pour passer en 115 V, ou en 60 Hz, se référer au manuel d'entretien.

Fusible secteur

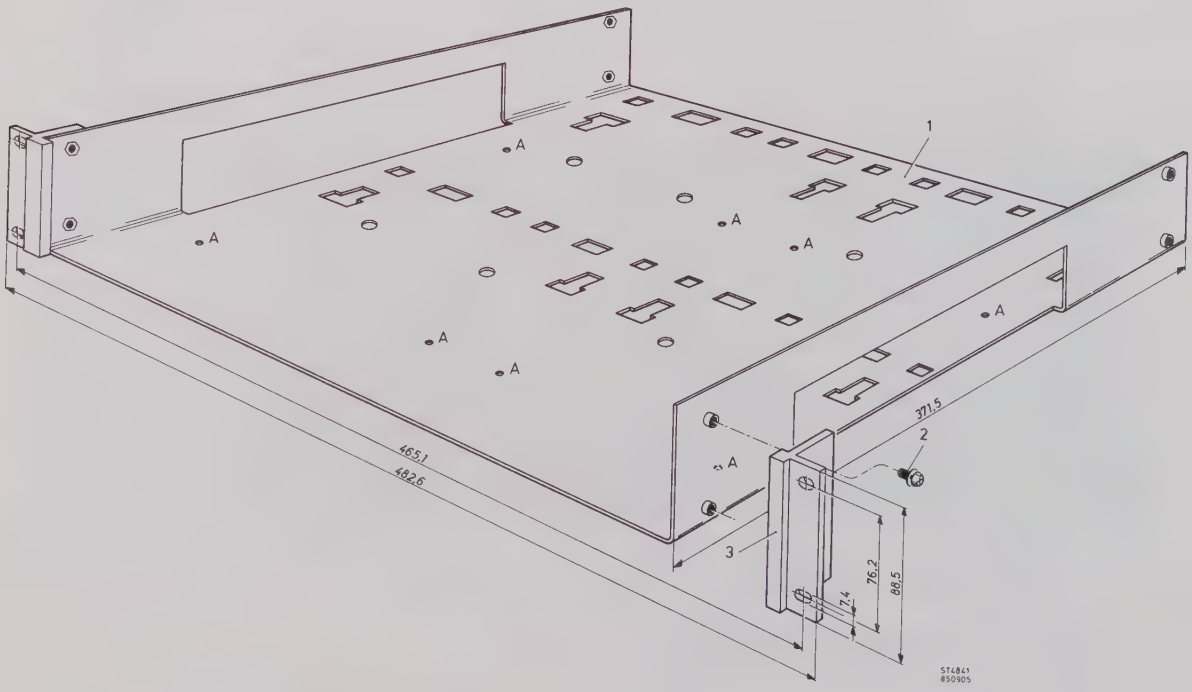
Le fusible secteur est placé sur un support, à côté de la borne secteur. Pour le remplacer, débrancher le cordon secteur et soulever la patte de maintien à l'aide d'un tournevis.

3.3 POSITON DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTRUMENT

- L'instrument peut être utilisé dans la position suivante. La poignée étant rabattue, l'instrument peut être utilisé en position inclinée. Les caractéristiques mentionnées paragraphe 2.2. sont prévues pour les positions indiquées ou lorsque la poignée est rabattue.
- Ne pas placer l'instrument sur une source de chaleur, ou au soleil.

3.4 MONTAGE EN RACK 19''

L'élément PM9280/02 permet de monter deux intruments (par exemple, 2 PM2534) dans un rack de 19''. Les pieds du PM2534 doivent alors être enlevés. L'instrument peut être monté sur le rack et fixé à l'aide des vis fournies avec l'ensemble de montage en rack. (Les trous situés à l'emplacement des pieds du PM2534 correspondent aux trous (A) du rack).



Remarque: Ne pas utiliser de vis plus longues que celles fournies avec le PM9280/02 (M3 x 5) pour éviter un court-circuit entre la terre et la blindage.

4. MODE D'EMPLOI

4.1 INFORMATIONS GENERALES

Le présent paragraphe indique les instructions d'utilisation et précise les précautions à prendre.

Il est subdivisé en trois parties:

- Fonctionnement manuel (local) du PM2534.

Dans cette partie, sont descrites brièvement les fonctions des touches et indicateurs des panneaux avant et arrière. Elle explique également les aspects pratiques du fonctionnement afin de permettre à un opérateur d'évaluer rapidement les principales fonctions de l'instrument.

- Fonctionnement par l'intermédiaire d'un contrôleur IEEE (commande à distance).

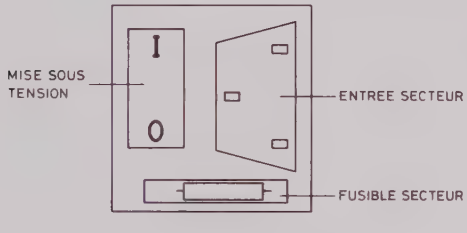
Cette section décrit comment utiliser l'instrument dans une configuration IEEE-488/CEI-625, via un contrôleur. Elle fournit une description détaillée des fonctions, ainsi que des données d'entrée et de sortie.

- Fonctionnement associé à un système 21.

Cette section décrit l'utilisation de PM2534, lorsque la fonction de commande du système 21 est déjà intégrée.

4.2 MISE EN SERVICE

Lorsque toutes les vérifications indiquées au chapitre 3, instructions de montage, ont été effectuées, l'instrument peut être mis en service.

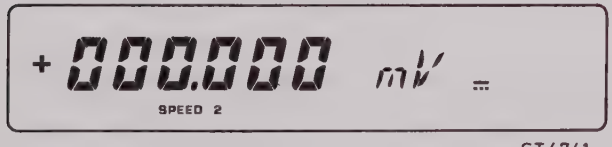


ST4740F

Une fois mis sous tension, le PM2534 est immédiatement prêt à fonctionner. Passé un temps de préchauffage de 30 min, il est conforme aux spécifications énumérées au paragraphe 2 (spécifications sur 90 jours).

Remarque: Pour être en conformité avec les spécifications, utiliser câbles blindés basse tension thermique. Modèle préconisé: PM9265/01.

Etat initial à la mise sous tension:



ST4741

Fonction	: V⎓
Plage	: automatique
Vitesse	: 2
Déclenchement	: interne
Filtre	: hors circuit
Zéro	: hors circuit

4.3 COMMANDE MANUELLE

4.3.1 Informations générales

Cette section décrit les fonctions du PM2534 pouvant être commandées et activées manuellement.
Les signaux d'entrée doivent être injectés dans les bornes V-Ω, A, 0, garde et sonde.
La première partie décrit les commandes du panneau avant, telles que l'affichage, le clavier et les entrées.
Dans la seconde partie, sont décrits des modes spécifiques tels que: sélection de plage, déclenchement, vitesse, filtre et Zéro. Ces modes peuvent être utilisés dans plusieurs fonctions principales.
En troisième partie de la présente section, sont décrites les principales fonctions de mesure telles que V⎓, V∼, Ω-2w.

4.3.2 Panneau avant/arrière

4.3.2.1 Affichage

ST4743

MESSAGES CEI/IEEE

REM = commande à distance
LSTN = auditeur
TLK = locuteur
TLK ONLY = locuteur uniquement
SRQ = demande de service

Cal : mode étalonnage activé

Delay: retard activé (uniquement via IEEE)

Affichage avec virgule (résultat)

Indication de l'unité mV, V, Ω, A etc.

↑ Ecrêtage (V⎓, A⎓) ou facteur de crête (V∼, A∼)

2w4w Affichage configuration Ω
2W = 2 conducteurs } mesure de résistance
4W = 4 conducteurs } via entrée de sonde

÷ Indication de polarité V⎓, A⎓, °C

≂ Affichage ca/cc
∼ en V∼, A∼
⎓ en V⎓, A⎓

M RNG Sélection manuelle de plage

PROBE Message: Fonction nécessitant la mise en oeuvre d'une sonde.

S TRG Déclenchement par simple impulsion

HOLD Affichage maintien de données, associé à l'emploi d'une sonde DATA HOLD.

SPEED 1234 Vitesse de mesure

NULL Correction du point zéro (V⎓, 300 mV).

▼ Indication mode "bleu" (les fonctions indiquées en bleu sont activées)

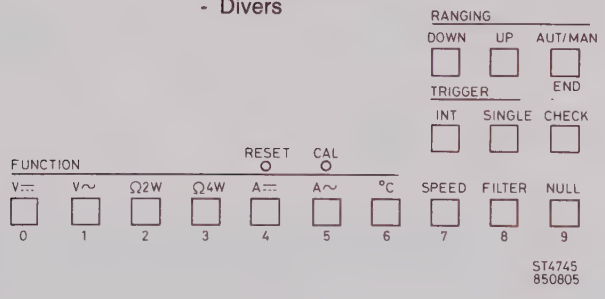
Nc NoCal: il faut étalonner l'instrument (pour l'étalonnage, se reporter au manuel d'entretien du PM2534).

FILT Filtre en circuit
* 40 Hz dans les fonctions V∼, A∼
* Filtre numérique dans les fonctions V⎓, A⎓, Ω-2W, Ω-4W,

4.3.2.2 Clavier

Le clavier comprend plusieurs groupes de touches de fonctions

- Fonction
- Sélection de plage
- Déclenchement
- Divers



- Fonction
  Sélection des fonctions de mesure

- Plages
  Les plages peuvent être sélectionnées manuellement (indication M RNG sur l'afficheur) ou automatiquement. La sélection manuelle se fait au moyen des touches "Up" et "Down".

- Déclenchement
  Le déclenchement peut être interne ou par simple impulsion (déclenchement externe via connecteur BNC sur le panneau arrière).

- Vitesse
  Il est possible de choisir entre 4 vitesses (réglage initial: toujours vitesse 2).

- Filtre
  ON/OFF pour filtre ca dans les fonctions de mesure de valeurs alternatives ou filtre numérique pour toutes autres fonctions (excepté °C).

- Null
  MARCHE/ARRET pour correction du décalage en fonction V⎓, 300 mV. (indication NULL sur afficheur).

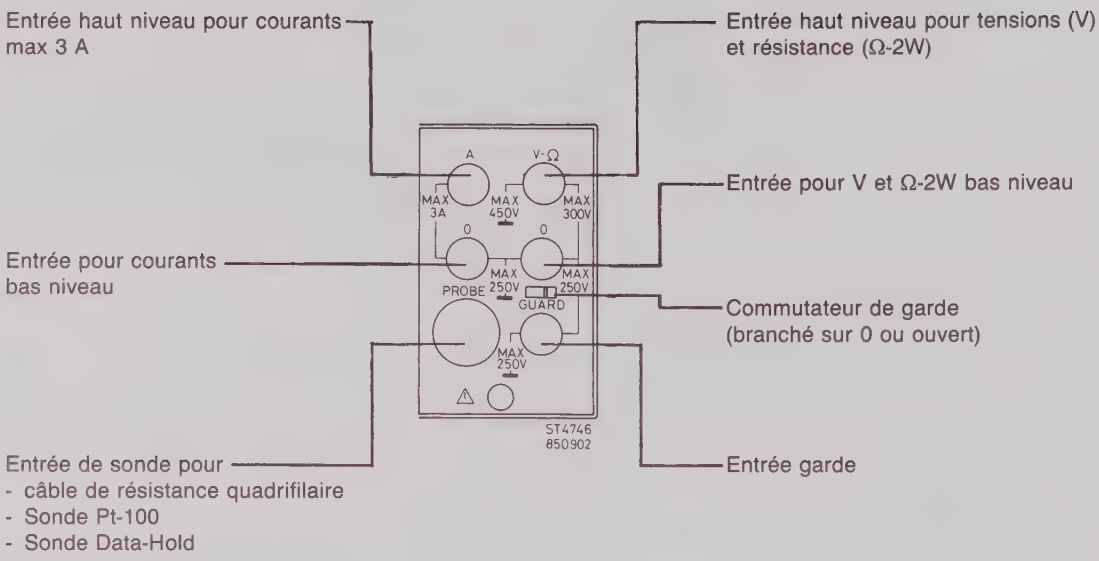
- Contrôle
  L'actionnement de la touche CHECK active les tests automatiques, le mode d'étalonnage, les paramètres IEEE-488/CEI-625, ainsi que les tests de service conformément à un menu.
  Dans ce mode de fonctionnement, toutes les touches numériques (0-9) peuvent être utilisées afin de modifier les réglages, etc.

- Fin
  L'actionnement de la touche END met fin à certaines actions en mode contrôle.

- Cal
  Le mode d'étalonnage est validé (actionnement avec la pointe d'un stylo).

- Reset
  Bouton poussoir (actionné avec la pointe d'un stylo) pour retour à l'état initial.

4.3.2.3 Entrées



Pour mesurer les tensions, résistances ou courants, la prise du zéro correspondant doit être utilisée. Bien que tous les prises-0 aient le même potentiel, une mauvaise utilisation peut se traduire par des erreurs de mesure.

4.3.2.4 Utilisation du dispositif de GARDE

Le PM2534 est muni d'un dispositif de GARDE. C'est un blindage supplémentaire, placé entre l'entrée ''0'' et la terre, et qui accroît l'impédance de fuite. L'augmentation de l'impédance de fuite améliore la réjection en mode commun.
Ce dispositif de GARDE peut être relié au circuit par un conducteur distinct. Si le dispositif de GARDE est convenablement utilisé, la réjection de mode commun est meilleure et les mesures sont plus précises, notamment dans les plages les plus sensibles.
Le dispositif de GARDE peut être branché sur la prise 0 via l'interrupteur.

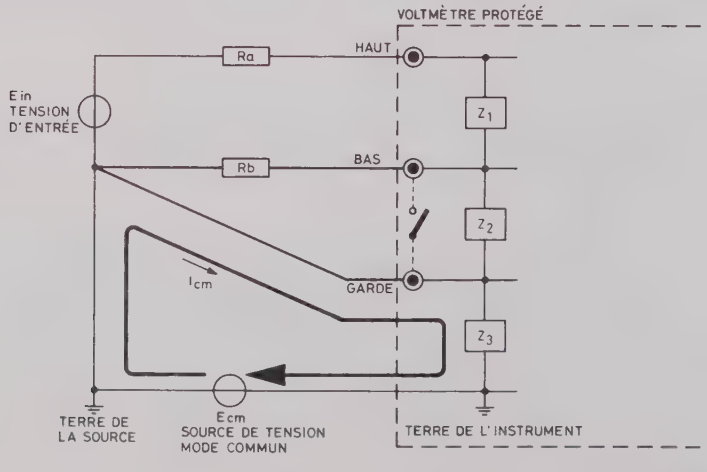
Les règles suivantes doivent être prises en compte afin d'assurer un branchement optimal du dispositif de GARDE:

* Connecter la source du signal à mesurer au PM2534 au moyen d'un câble de mesure blindé. Ce câble ne doit pas être parallèle à des câbles pour courants forts.

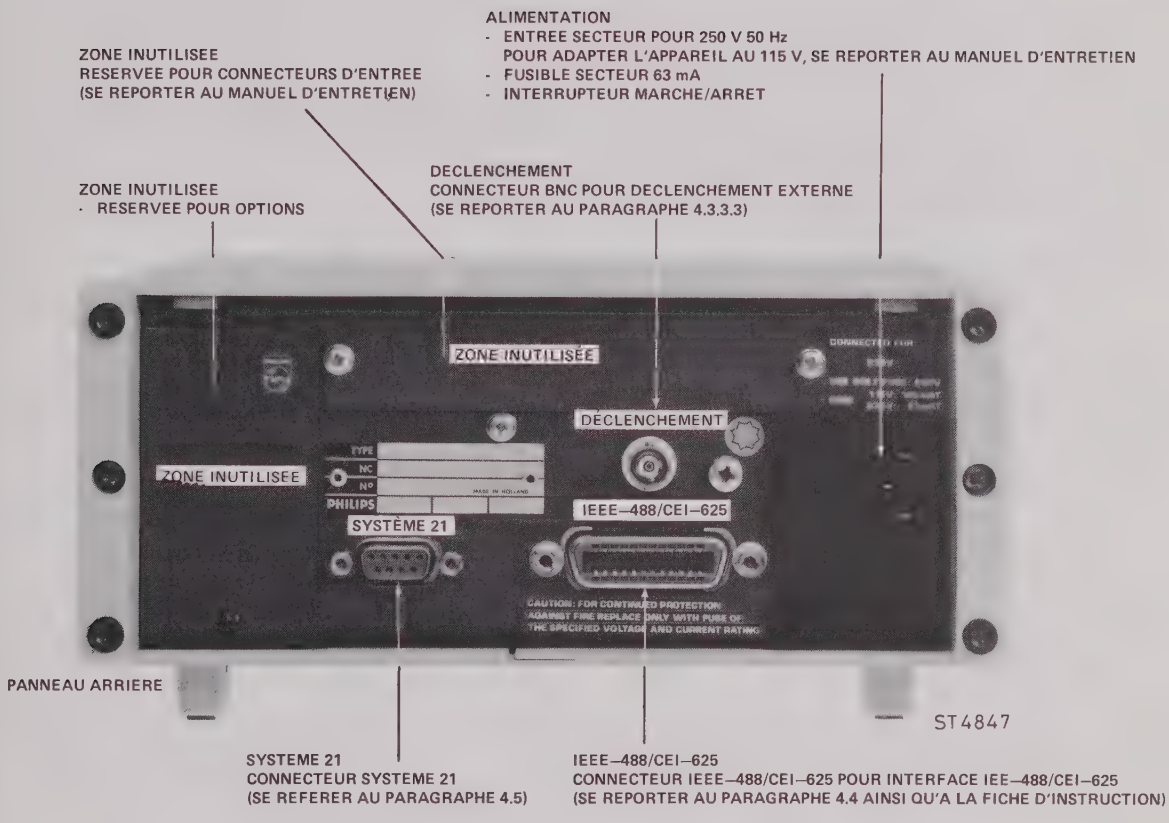
* Brancher le dispositif de GARDE sur le même potentiel que celui du terminal d'entrée ''0''.

* Brancher le dispositif de GARDE de telle manière qu'aucun courant dû à une tension en mode commun passe par une impédance de source.

Remarque: Le dispositif de garde doit toujours être branché.



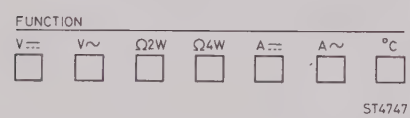
4.3.2.5 Panneau arrière



4.3.3 Modes spécifiques

4.3.3.1 Sélection des fonctions

Les différentes fonctions peuvent être sélectionnées à l'aide des touches de fonction. La fonction activée est affichée.

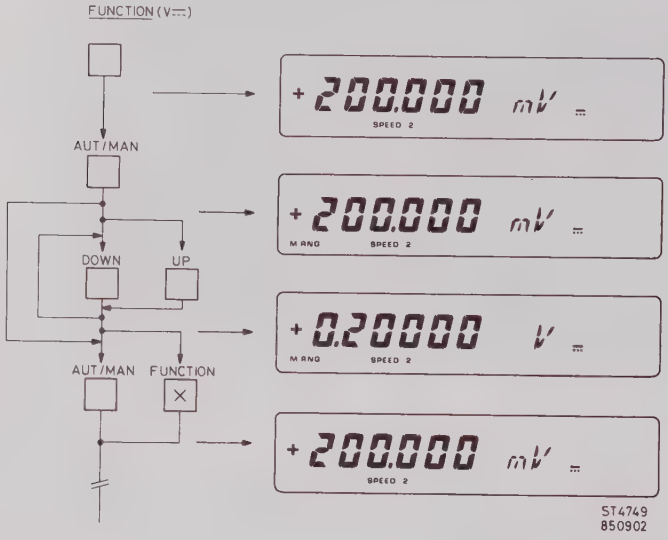


4.3.3.2 Sélection des plages

Les plages peuvent être sélectionnées manuellement ou automatiquement dans toutes les fonctions (sauf pour la fonction °C). Pour choisir le mode de sélection, appuyer sur la touche AUT/MAN.
En cas de sélection manuelle, l'indication M RNG apparaît sur l'afficheur.

Pour sélectionner une plage de mesure, procéder comme suit:

Exemple 200.00 mV⎓



M RNG/sélection manuelle de plage

Les différentes plages peuvent être sélectionnées par l'intermédiaire des touches UP et DOWN.

Pour quitter le mode sélection manuelle des plages, actionner la touche AUT/MAN ou sélectionner une autre fonction.

Défaillance dans toutes les fonctions, le PM2534 passe automatiquement sur la sélection AUTOMATIQUE de plage.

Auto
- Sélectionner UP à >300000 dig.
- Sélectionner DOWN à ⩽27000 dig.

Pour supprimer l'hystérésis dans la sélection automatique de plage, il est possible d'activer une plage supérieure ou inférieure par l'intermédiaire des commandes "UP" et "DOWN".

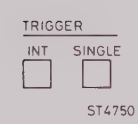
4.3.3.3 Déclenchement

Il y a deux modes de déclenchement:

- Mode de déclenchement interne

Une mesure est effectuée automatiquement lorsque la précédente est terminée.

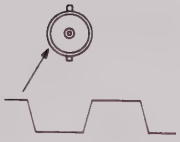
- Mode de déclenchement par simple impulsion



ST4750

Pour commencer une mesure:

* Déclenchement manuel:
Une mesure est effectuée lorsque la touche SINGLE est actionnée. (en mode de sélection automatique de plage, sélectionner si nécessaire la plage voulue, la nouvelle mesure est alors effectuée et affichée).

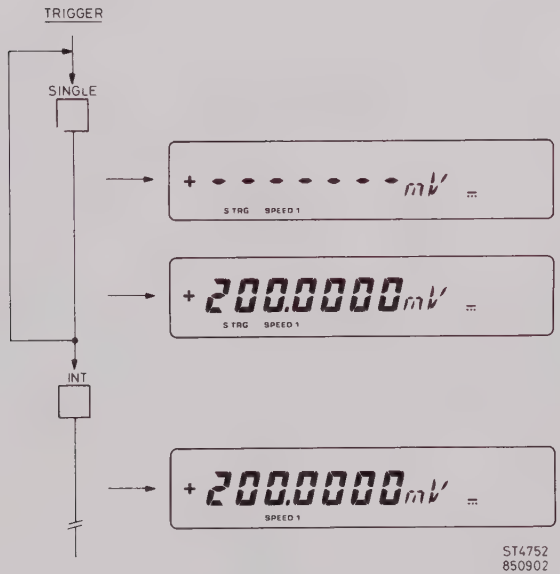

ST4751

* Déclenchement externe:
  - Via le connecteur TRIGGER BNC, au dos de l'appareil. Les mesures sont effectuées lorsque cette entrée passe au niveau bas.

    Remarque: l'entrée de démarrage EXT est séparée galvaniquement du circuit de mesure.

  - Via l'interface de bus CEI-625/IEEE-488 (voir paragraphe 4.4.5.6).

  - Via PM9267 Sonde de maintien des donnees.



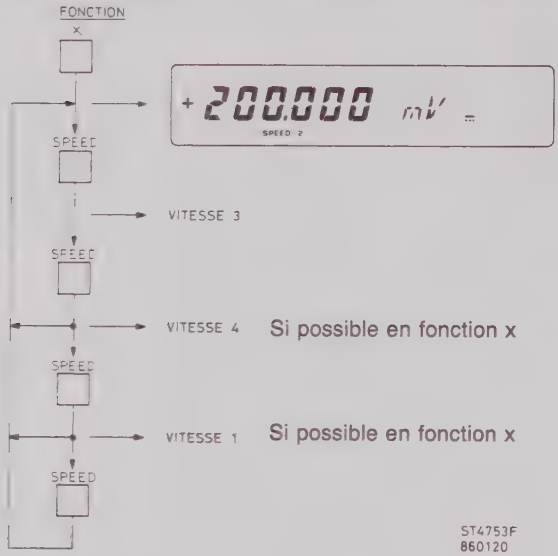
ST4752
850902

Remarques: En mode de déclenchement par simple impulsion, à chaque changement de fonction, la séquence ------ apparaît sur l'afficheur.

4.3.3.4 Vitesse

La touche vitesse permet de régler la vitesse de mesure. Sur l'afficheur, l'indication vitese 1, 2, 3, ou 4 apparaît.

Selon la fonction activée, l'instrument détermine la vitesse de mesure, la résolution et la longueur d'affichage.



Les possibilités sont les suivantes.

Fonction	Vitesse	Plages	Vitesse mes/s à	Longueur maximum de l'affichage
V⎓	1 2 3 4	toutes toutes toutes toutes	0,3 3 30 100	3000000 300000 30000 3000
V~	2 3	toutes toutes	3 30	30000 3000
Ω 2 conducteurs, 4 conducteurs	1	3 kΩ-3 MΩ 30 MΩ 300 MΩ	0,3 0,3 0,3	3000000 300000 30000
	2	3 kΩ-3 MΩ 30 MΩ 300 MΩ	3 3 3	300000 30000 3000
	3	3 kΩ-3 MΩ 30 MΩ 300 MΩ	30 30 30	30000 3000 300
	4	3 kΩ-300 kΩ	65	3000
A⎓	2 3 4	toutes toutes toutes	3 30 100	300000 30000 3000
A~	2 3	toutes toutes	3 30	30000 3000
°C	2 3	toutes toutes		3000 300

Remarques - Les vitesses de mesure indiquées ne tiennent pas compte du temps requis par le contrôleur IEEE/CEI pour contrôle de transfer (handshake).
Ces vitesses concernent la version à 50 Hz.

En vitesse de mesure 1, la valeur affichée est actualisée dans un délai de 0,5 secondes après un changement de niveau du signal d'entrée.

4.3.3.5 Filtre

L'actionnement de la touche Filter, sur le panneau avant, provoque la mise en circuit d'un filtre, signalée par la mention FILT sur l'afficheur. Il y a deux possibilités à cet égard:

1. Filtre numérique dans les fonctions V⎓, A⎓, Ω-bifilaire et quadrifilaire. Si, dans l'une de ces fonctions, le filtre est en circuit, le résultat affiché est déterminé selon la formule suivante:

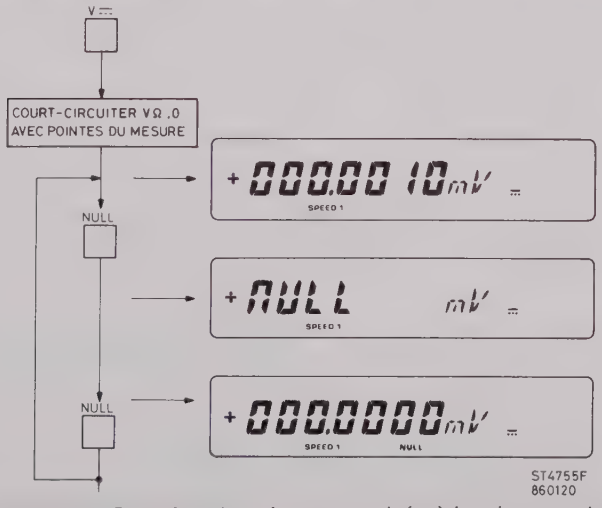
   Résultat affiché = 0,8 x résultat précédent + 0,2 x mesure en cours.

   En cas de différence trop importante entre la mesure en cours et le résultat précédent, la valeur affichée correspond au résultat de la mesure en cours.
   Si l'une des fonctions mentionnées ci-dessus est activée, le filtre est toujours hors circuit.

2. Dans les fonctions V∼ et A∼, la limite inférieure de la plage de fréquence mesurable est décalée de 40 Hz (filtre en circuit) à 400 Hz (filtre hors circuit). Si on choisit de faire une mesure, le filtre étant hors circuit, le temps d'arrêt pour les différentes plages diminue.
   Dans les fonctions V∼ et A∼, le filtre est toujours en ciruit (40 Hz).

4.3.3.6 Zéro

Cette fonction peut être activée pour corriger le point zéro afin de compenser les décalages et les tensions thermiques de 1 000 digits au maximum dans la plage des 300 mVcc. Pour compenser le décalage et les tensions thermiques, court-circuiter l'entrée à l'aide du câble de **mesure** (modèle de câble préconisé: câble blindé basse tension thermique PM9265/01). Appuyer sur la touche 0 pour sélectionner automatiquement la vitesse 1 afin d'obtenir la valeur du zéro. Cette fonction est signalée par la mention NULL sur l'afficheur, et elle n'est activée que dans les vitesses 1, 2 et 3, dans la gamme des 300 mVcc.

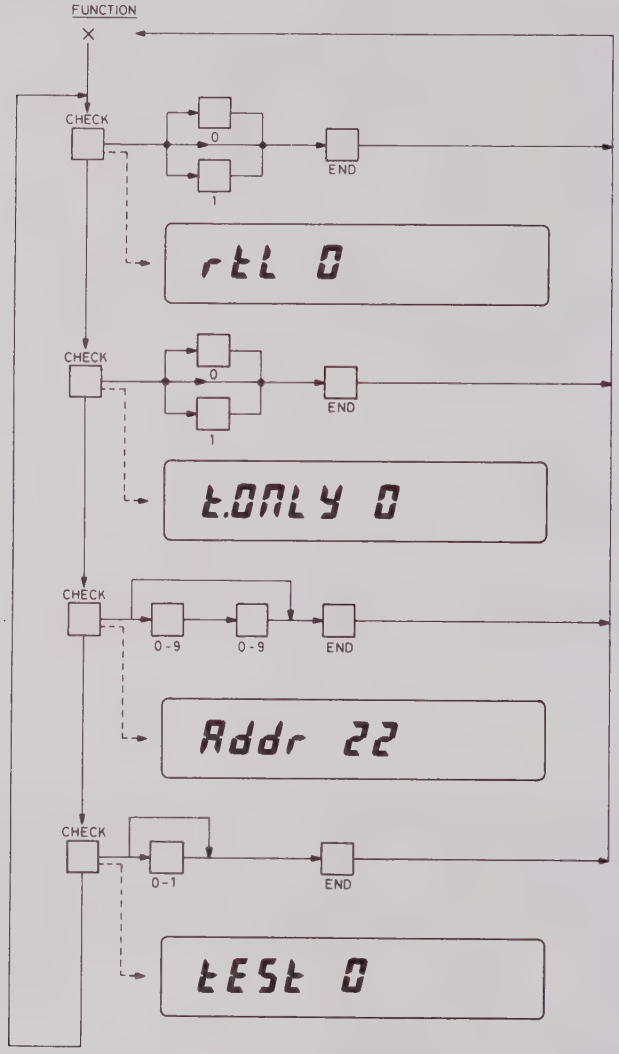


Si <1000 digits, le 0 est actualisé. La valeur stockée est soustraite de la valeur mesurée.

Remarque: Cette fonction n'est pas activée à la mise sous tension de l'instrument. Cependant, lorsqu'elle a été activée, cette fonction est conservée en mémoire, même si elle est modifiée. Toute nouvelle sélection de la fonction V⎓ entraîne l'activation de la fonction NULL.

4.3.3.7 Contrôle/fin

L'actionnement de la touche CHECK permet de régler les différents paramètres du bus CEI/IEEE. Cette fonction permet également de sélectionner un test de service. Après avoir réglé un paramètre, ou sélectionné un test, appuyer sur la touche FIN.
Pour le réglage des paramètres du bus CEI-625/IEEE-488, voir également paragraphe 4.3.3.
Pour sélectionner un test, se référer au manuel d'entretien.



Entrer 0: aucune réaction
1: retour au mode local

Entrer 0: sélection d'un mode adressable (défaillance)
1: validation fonction ''locuteur uniquement''

Entrer: adresse CEI/IEEE, entre 0 et 30

Entrer: 0: Pas d'essai
1: Essai

En cas d'une erreur, se reporter au manuel d'entretien du PM2534

4.3.3.8 Retour à l'état initial

La commande de reset (à actionner avec la pointe d'un stylo pour éviter tout rétablissement intempestif) sert à ramener l'instrument à l'état initial. Toutes les fonctions activées à mise sous tension sont alors appelées.

4.3.3.9 Etalonnage

L'interrupteur CAL (à actionner de la pointe d'un stylo) sert à activer le mode d'étalonnage électronique. Appuyer simultanément sur la touche CAL et sur la touche RESET. Relâcher la touche RESET avant de relâcher la touche CAL (indication CAL sur l'afficheur).
Le mode d'étalonnage est entré après actionnement de la touche CHECK.

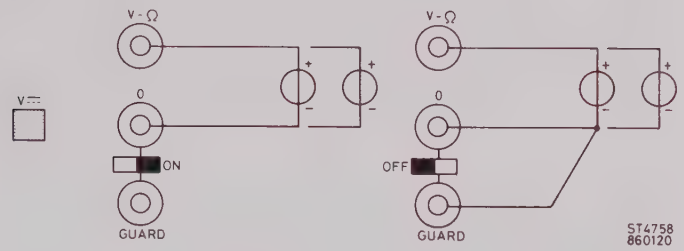
En mode d'étalonnage, les différentes fonctions et les différentes plages peuvent être étalonnées successivement. Les nouvelles valeurs sont stockées dans une RAM non volatile.
Pour mettre fin au mode d'étalonnage, appuyer sur la touche END. Pour bloquer le mode d'étalonnage, appuyer sur la touche RESET.

Pour de plus amples renseignements concernant l'étalonnage, se référer au manuel d'entretien du PM2534.

4.3.4 Fonctions de mesure

Les fonctions de mesure pouvant être effectuées avec le PM2534 sont sélectionnées par les commandes correspondantes. Une fois que la fonction requise a été sélectionnée, d'autres opérations, mentionnées brièvement ci-après, doivent être effectuées.

4.3.4.1 Mesures de tension continue



Modes activés

Sélection de plage			Déclenchement		Vitesse				Filtre		Zéro	Contrôle/
bas	haut	Aut/Man	interne	simple impulsion	1	2	3	4	Freq	Num		Fin
*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*)*	*

)* 300 mV uniquement

Vitesse / Plage	1	2	3	4
1 300 mV	300.0000	300.000	300.00	300.0
2 3 V	3.000000	3.00000	3.0000	3.000
3 30 V	30.00000	30.0000	30.000	30.00
4 300 V	300.0000	300.000	300.00	300.0

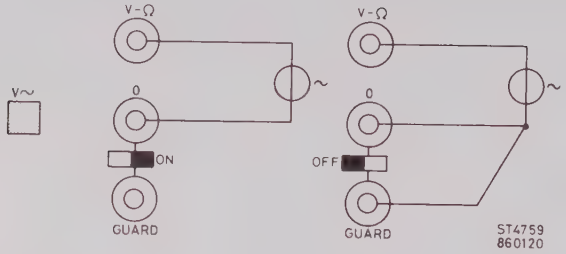
Remarques: Tension maximum à l'entrée

Plage: 300 mV/3 V — 400 V pendant <30 s
300 V permanent
600 V crête

30 V/300 V — 400 V permanent
600 V crête

Signaux d'avertissement — Sonore: ◀≈ >300 V dans plage des 300 V
Visuel: ↑ indication d'écrêtage
OL surcharge

4.3.4.2 Mesures de tension alternative



Modes activés

Sélection de plage			Déclenchement		Vitesse				Filtre		Zéro	Contrôle/
bas	haut	Aut/Man	interne	simple impulsion	1	2	3	4	Freq	Num		Fin
*	*	*	*	*		*	*		*			*

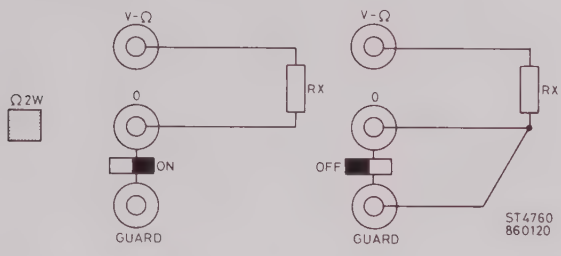
Plage \ Vitesse	2	3
1 300 mV	300.00	300.0
2 3 V	3.0000	3.000
3 30 V	30.000	30.00
4 300 V	300.00	300.0

Remarques: Tension maximum à l'entrée

Toutes plages: 400 V ca ou 400 Vcc permanent, 600 V crête

Signaux d'avertissement
Sonore: 🔊≈ >300 V dans la plage des 300 V
Visuel: ↑ dépassement du facteur de crête
OL surcharge

4.3.4.3 Mesures de résistances à deux conducteurs



Modes activés

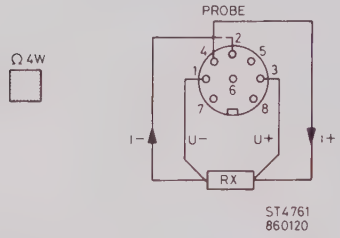
Sélection de plage			Déclenchement		Vitesse				Filtre		Zéro	Contrôle/
bas	haut	Aut/Man	interne	simple impulsion	1	2	3	4	Freq	Num		Fin
*	*	*	*	*	*	*	*	*		*		*

Plage \ Vitesse	1	2	3	4
1 3 kΩ	3.000000	3.00000	3.0000	3.000
2 30 kΩ	30.00000	30.0000	30.000	30.00
3 300 kΩ	300.0000	300.000	300.00	300.0
4 3 MΩ	3.000000	3.00000	3.0000	--
5 30 MΩ	30.0000	30.000	30.000	--
6 300 MΩ	300.00	300.0	300.0	--

Remarques:

Protection	Terminaux à 2 conducteurs 250 V ca ou cc 350 V crête
Signaux d'avertissement	Visuel: ↑ écrêtage OL surcharge

4.3.4.4 Mesures de résistances à quatre conducteurs



Modes activés

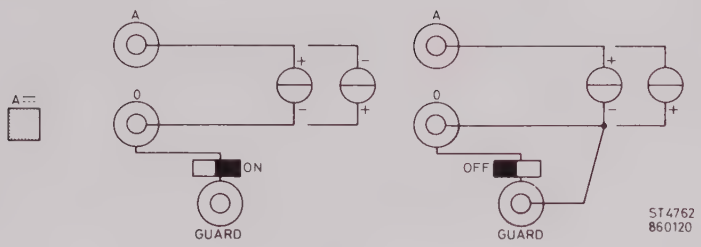
Plages			Déclenschement		Vitesse				Filtre		Zéro	Contrôle/
bas	haut	Aut/Man	interne	simple impulsion	1	2	3	4	Freq	Num		Fin
*	*	*	*	*	*	*	*	*		*		*

Vitesse / Plage	1	2	3	4
1 3 kΩ	3.000000	3.00000	3.0000	3.000
2 30 kΩ	30.00000	30.0000	30.000	30.00
3 300 kΩ	300.0000	300.000	300.00	300.0
4 3 MΩ	3.000000	3.00000	3.0000	--

Remarques:

Protection	Terminaux à 4 conducteurs 30 V ca ou cc permanent 42 V crête
Signaux de mise en garde	Visuel: ↑ signal d'écrêtage OL surcharge

4.3.4.5 Mesures de courant continu



Remarque: La fermeture de l'interrupteur de blindage provoque des erreurs de mesure, si la connexion extérieure est en place.

Modes activés

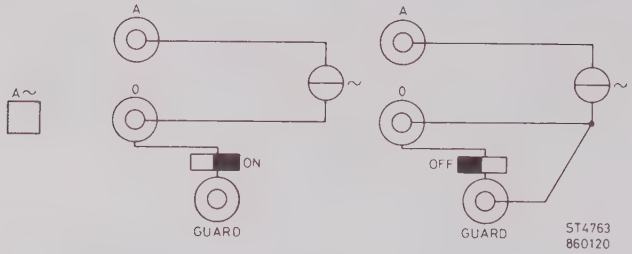
Sélection de plage			Déclenchement		Vitesse				Filtre		Zéro	Contrôle/
bas	haut	Aut/Man	interne	simple impulsion	1	2	3	4	Freq	Num		Fin
*	*	*	*	*		*	*	*		*		*

Vitesse / Plage	2	3	4
1 30 mA	30.0000	30.000	30.00
2 3 A	3.00000	3.0000	3.000

Remarques:

Protection	Par fusible de 3,15 A (à action rapide)	
Signaux d'avertissement	Visuel:	↑ écrêtage
		OL surcharge
	Sonore:	>3 A dans la plage des 3 A

4.3.4.6 Mesures de courant alternatif



Remarque: La fermeture de l'interrupteur de blindage provoque des erreurs de mesure, si la connexion extérieure est en place.

Modes activés

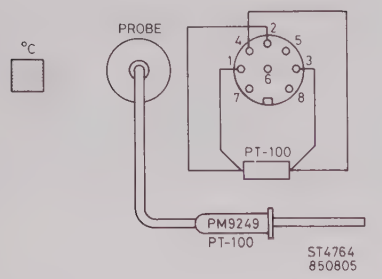
Plages			Déclenchement		Vitesse				Filtre		Zéro	Contrôle/
bas	haut	Aut/Man	interne	simple impulsion	1	2	3	4	Freq	Num		Fin
*	*	*	*	*		*	*		*			*

Vitesse / Plage	2	3
1 30 mA	30.000	30.00
2 3 A	3.0000	3.000

Remarques:

Protection	Par fusible de 3,15 A (à action rapide)	
Signaux d'avertissement	Visuel:	↑ dépassement du facteur de crête
		OL surcharge
	Sonore:	◀)≈ >3 A dans la plage des 3 A

4.3.4.7 Mesures de température



Modes activés

Plages			Déclenchement		Vitesse				Filtre		Zéro	Contrôle/
bas	haut	Aut/Man	interne	simple impulsion	1	2	3	4	Freq	Num		Fin
			*	*		*	*					*

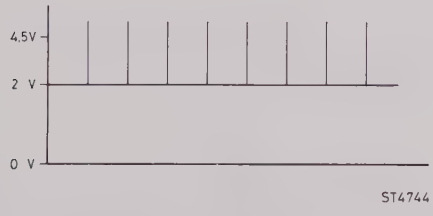
Vitesse / Plage	2	3
– 100 °C à 850 °C	3000.0	3000

Remarque: Il faut enlever la sonde pour les mesures en toutes les autres fonctions sauf °C et Ω 4 W.

4.3.4.8 Indication du facteur d'écrêtage/crêtes

La mesure de tensions continues ou de courants de fuite peut donner une lecture incorrecte. La lecture semble être bonne, mais en raison des courants de fuite, le circuit d'entrée est surchargé et la valeur affichée n'est pas correcte. En ce cas, le symbole ↑ apparaît sur l'afficheur.
Si le symbole ↑ est affiché, il faut sélectionner une plage supérieure, ce, jusqu'à disparition du symbole.

Exemple:



Si un courant de fuite est supérieur à 1,5x déviation totale, le symbole d'écrêtage est affiché.

Dans les fonctions V∼, A∼, le symbole ↑ sert à que le facteur de crête maximum a été dépassé.

4.4 Interface CEI-625/IEEE-488

4.4.1 Généralités

Le PM2534 est un multimètre à sélection automatique de plages, équipé en série d'une interface CEI/IEEE. Il a été conçu en conformité avec la publication CEI-625/1, et peut être entièrement commandé à distance.

La présente section est consacrée aux différents aspects du matériel et de la programmation du bus, et décrit de façon détaillée les fonctions de programmation. Ces fonctions comprennent: les commandes du bus général, les commandes variables selon l'instrument, le mot d'état et les autres instructions de fonctionnement. Toutes les fonctions activées normalement à l'aide des touches du panneau avant peuvent être commandées via l'interface. Cependant, un certain nombre d'instructions spéciales sont mises en oeuvre pour répondre aux besoins d'un multimètre de système.

4.4.2 Spécifications

4.4.2.1 Spécifications fonctionnelles

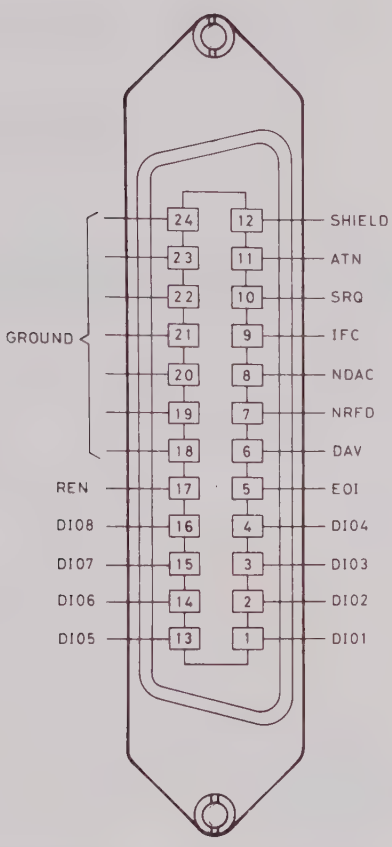
Fonction	Identification	Description
Signaux de reconnaissance de la source	SH1	Capacité totale
Accepteur	AH1	Capacité totale
Locuteur	T5	Locuteur de base Interrogation série possible Locuteur seulement possible Non adressé si "MY LISTEN ADDRESS"
Auditeur	L4	Auditeur de base Non adressé si "MY TALK ADDRESS"
Demande de service	SR1	Capacité totale
Commande à distance/locale	RL1	Capacité totale de VERROUILLAGE local
Déclenchement de l'appareil	DT1	Capacité totale
Effacement de la mémoire	DC1	Capacité totale
Commandes de bus	E1	Ouverture du collecteur 48 mA

4.4.2.2 Spécification des codes

Code utilisé:	ISO à 7 bits (ISO-646).
Séparateur des données d'entrée:	Entièrement programmable; premier séparateur après mise sous tension; LF ou message FIN (EOI).
Séparateur des données de sortie:	Le même que pour séparateur des données d'entrée; toujours avec message FIN.

4.4.2.3 Brochage du connecteur

Type de connecteur: Prise femelle à 24 broches, disposition des contacts selon CEI-488

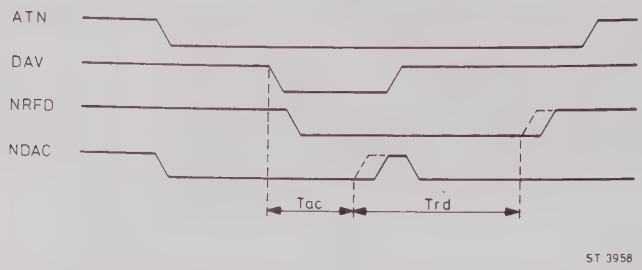


IEEE-488/IEC-625

ST3891

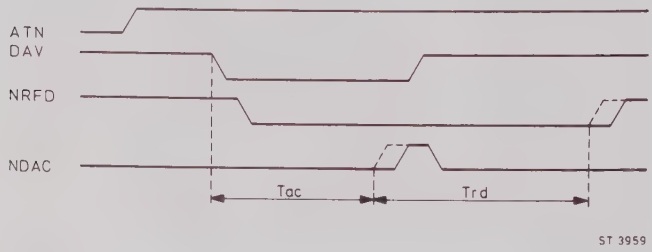
4.4.2.4 Spécification de chronologie

Messages d'interface reçus (avec ATN = 1), par exemple MLA, MTA, UNL, GTL.



Tac = temps d'acceptation, temps nécessaire pour accepter le message d'interface: 70 μs.
Trd = temps de préparation; temps requis pour que l'accepteur puisse recevoir de nouvelles données: >220 μs.

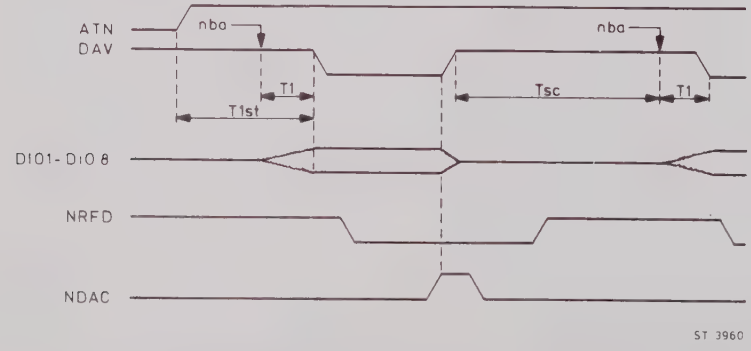
Octets (toutes entrées) reçus (avec ATN = 0)



Tac = temps d'acceptation; temps nécessaire pour accepter l'octet.
- premier octet (après adressage): 90 μs.
- octets suivants: 90 μs.

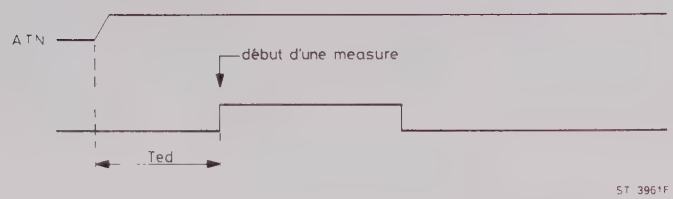
Trd = temps de préparation; temps requis jusqu'à ce que l'accepteur puisse recevoir de nouvelles données: >350 μs.

Données de sortie (données de mesure et données d'état)



T1 = temps d'établissement (selon CEI625-1 section 3 cl 24): >150 μs.
T1st = temps nécessaire pour que le premier octet soit disponible sur le bus: >400 μs (uniquement si une donnée validée est disponible).
Tsc = temps nécessaire pour que la source puisse délivrer l'octet suivant: >250 μs.

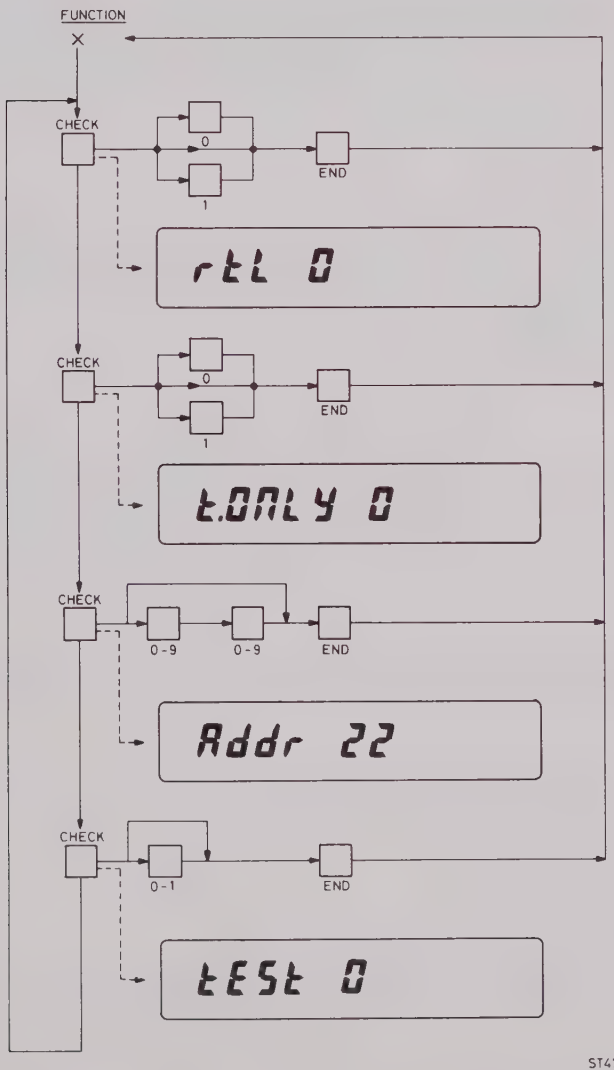
Temps d'exécution de l'instruction GET (déclenchement exécution de Groupe)



Ted = temps de retard pour exécution de l'instruction GET: >500 μs.

4.4.2.5 Spécifications de commutation

Pour sélectionner les adresses, activer le mode locuteur seulement, etc., il faut utiliser le mode CONTROLE. Dans ce mode, toutes les touches numériques (0-9) peuvent être utilisées pour modifier les réglages. L'actionnement de la touche END termine les entrées en mode CHECK (voir également paragraphe 4.3.2.3). Les réglages sont stockés dans une RAM et restent en mémoire même lorsque l'appareil est mis hors tension.



Entrer 0: aucun action
1: retour au mode local

Entrer 0: sélection d'un mode adressable (défaut)
1: validation de la fonction locuteur seulement

Entrer: adresse de l'appareil (CEI-625/IEEE-488) entre 0-30

Entrer: 0: Pas d'essai
1: Essai

En cas d'une erreur, se reporter au manuel d'entretien du PM2534

- Retour au mode local

Lorsque sur l'afficheur, l'indication "REM" apparaît, le PM2534 est télécommandé. Dans ce cas, l'intrument peut être commandé par des instructions reçues via l'interface. Les touches de commande du clavier de l'instrument ne peuvent pas être utilisées, hormis les touches CONTROLE et celle commandant le déclenchement par simple impulsion (déclenchement par simple impulsion choisi via commande CEI/IEEE). L'actionnement de cette touche se traduit par l'indication "rtl 0" sur l'afficheur. Si l'on tape un "1" avant d'appuyer sur la touche FIN, l'instrument passe au mode local. Le PM2534 peut alors repasser au mode local, à condition néanmoins qu'il ne soit pas bloqué sur le mode de télécommande (LLO).

- Locuteur uniquement

Dans certains cas, il peut être nécessaire que le PM2534 envoie des données à un système, une imprimante par exemple, sans avoir recours à un contrôleur. Ceci est possible en mode locuteur uniquement. Pour faire passer le PM2534 en mode locuteur uniquement (appuyer 2 fois sur "Check"), taper un "1" avant d'appuyer sur la touche FIN, lorsque sur l'afficheur, l'indication "t.only 0" apparaît. Cet état est enregistré en mémoire. Les données de mesure sont envoyées après chaque mesure. Les réglages de fonction et de plage etc. doivent alors être effectués par l'intermédiaire des touches du panneau avant.

- Mode adressable

Lorsque l'interface est en mode adressable, le PM2534 peut être relié à un contrôleur. Après avoir reçu son adresse d'auditeur ou de locuteur, l'interface est adressée en tant qu'auditeur ou de locuteur selon le cas. L'adresse est sélectionnée lorsque, sur l'afficheur apparaît (par exemple) la mention Addr 22 (3× "check"). Si l'on entre l'adresse avant d'avoir actionné la touche END, l'adresse change et sera conservée, même si l'appareil est mis hors tension. Seules des adresses allant de 0 à 30 sont autorisées. L'actionnement de la touche FIN, sans avoir modifié une valeur, met fin au mode contrôle.

4.4.3 Programmation du PM2534

4.4.3.1 Informations générales

La programmation du PM2534 est subdivisée en trois parties, programmation de l'interface, données du programme d'interface et programmation du dispositif. Les instructions indiquées dans la programmation de l'interface n'influencent pas le fonctionnement du dispositif. Il est recommandé de programmer d'abord les séparateurs et le masque de demande de service.

4.4.4 Programmation de l'interface

- Mode de télécommande

Lorsque l'indication "REM" est affichée, le PM2534 est en mode de commande à distance. L'instrument peut alors être commandé par des données dépendant du dispositif, via l'interface. Les touches de commande du clavier ne peuvent alors pas être utilisées, à l'exception de la touche "CHECK" et de la touche de déclenchement par simple impulsion (le cas échéant). Il est possible de retourner au fonctionnement en mode locale en appuyant sur la touche CHECK, mais uniquement si le mode de télécommande n'est pas bloqué.

- Mode local

Si l'indication "REM" n'est pas affichée, le PM2534 est en mode local. L'instrument peut alors être commandé partir du clavier. Toutes les données de commande reçues via l'interface sont en attente et ne sont pas exécutées. En mode de télécommande, le mode local est activé par la fonction GTL (go to local).

- Effacement du dispositif

Le PM2534 est initialisé par une instruction d'effacement du dispositif. Cette instruction peut être comparée à l'instruction de MISE SOUS TENSION ou de RETOUR A L'ETAT INITIAL.
L'instruction d'effacement de dispositif peut être:
- DCL effacement dispositif
- SDC effacement dispositif sélectionné

} table ASCII

- Commande de déclenchement (voir également paragraphe 4.4.9)

Pour commencer les mesures à l'aide du PM2534, il faut donner une instruction de déclenchement, qui peut être:
- GET (déclenchement exécution de groupe).
- X1

- Interrogation série (voir également paragraphe 4.4.9)

La séquence d'interrogation série permet d'obtenir l'octet d'état du PM2534. Cet octet à déterminer, parmi plusieurs dispositifs, celui qui a fait une demande de service via la ligne SRQ. Cependant, la séquence d'interrogation série peut être utilisée à tout moment pour obtenir l'octet d'état, pour fournir des informations concernant les réglages.

4.4.4.1 Données du programme d'interface

Les données du programme d'interface servent à spécifier les différents réglages ou paramètres de l'interface. Un message consiste toujours en une combinaison ''en tête-corps'', et **doit toujours** être précédé de l'adresse de l'auditeur.
La structure d'un message de programmation doit être la suivant.

ST4090F

Remarque: L'adresse de l'auditeur doit toujours précéder l'en-tête et le corps du message.

4.4.4.2 Emission des données de programmes

Les données de programme suivantes peuvent être émises.

PROGRAMMATION DE L'INTERFACE

Fonction	Identification	Description
Demande de service	MSR␣n [n] [n]	Le réglage du masque de demande de service n [n] [n] est l'équivalent, décimal du modèle binaire.
Séparateurs	SPR␣nn [, nn]	Le réglage des séparateurs nn est l'équivalent décimal d'un caractère de la table du code ISO.
Identification	ID␣?	A l'arrivée de cette instruction, l'identification est émise.
Test d'interface	TSI␣U TSI␣<dec 170>	A l'arrivée de cette instruction, un test automatique est effectué (U = avec demande de service). (<dec 170> signifie sans service). 170 est une valeur décimale qui peut être programmée sur la plupart des contrôleurs via CHR$(170).

Remarque: [ ] signifie: en option
␣ = espacement

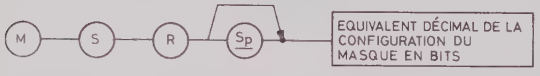
4.4.4.3 Masque de demande de service

Les raisons de demande de service peuvent être masquées (voir tableau). Si une demande de service doit être activée pour une fonction donnée, sa valeur binaire de masque doit être à régler sur 1.

Bit	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Valeur décimale	256	128	64	32	16	8	4	2	1

Bit	Raison de demande de service	Description
8	L'instrument n'est plus occupé	Le PM2534 a effectué une mesure et a envoyé la valeur obtenue via l'interface. Il peut à présent être déclenché.
7	Evénement système 21	Une demande de service peut être générée par le circuit système 21 (description voir paragraphe 4.5).
6	Erreur de mesure	Mesure erronée du PM2534 (surcharge, dépassement du facteur de crête, défaillance dans les mesures étalonnées ou mauvaise mesure du 0).
5	Défaillance interne	Dérangement interne du PM2534 (par exemple pas de CAL).
4	Erreur de programmation	Un corps de message ou un en-tête non autorisés sont reçus dans une instruction.
3	Non utilisé	
2	Non utilisé	
1	Mode de maintien	Le mode de maintien est activé par l'intermédiaire de la sonde de maintien de données. Même lorsque le mode de maintien est libéré, il peut générer une demande de service.
0	Données disponibles	Les données validées sont disponibles dans le buffer de sortie.

Il est possible de régler un masque en envoyant MSR n [n] [n] via l'interface. n [n] [n] représente l'équivalent décimal du modèle binaire. Utiliser la séquence suivante:



ST4091F

Si, pour plusieurs raisons, une demande de service doit être validée, la valeur décimale correspond au total de toutes les valeurs décimales.

Exemple: MSR97 spécifie le modèle binaire: 01100001

- données disponibles 1
- dérangement interne 32
- mesure erronée 64

97

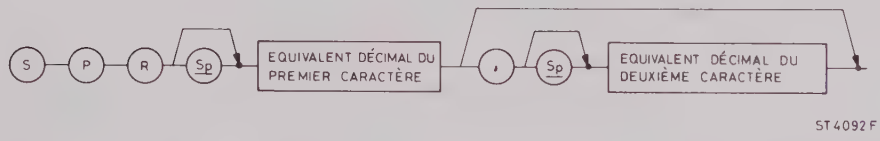
Remarque: A la MISE SOUS TENSION, toutes les raisons de demande de service sont masquées. S'il apparaît qu'il est nécessaire de faire une demande de service pendant que le bit de demande de service est masqué, la raison est indiquée dans l'octet d'état, mais RQS = 0.

4.4.4.4 Séparateurs

Un séparateur d'enregistrement met fin aux séquences de sortie ou d'entrée. Ce séparateur indique qu'il n'y a plus d'information disponible. Le PM2534 peut manipuler des séparateurs d'enregistrement d'entrée et de sortie simples et doubles. Le(s) caractère(s) du séparateur d'enregistrement peut (peuvent) être 1 ou 2 caractères du code ISO. Les caractères ESC ne sont pas admis en tant que séparateur d'enregistrement, mains il n'entraîne pas de message d'erreur, et le(s) dernier(s) séparateur(s) programmé(s) reste(nt) valable(s).
A la MISE SOUS TENSION, le séparateur est NL (LF).

Remarque: Pour les données d'entrée, le message FIN est admis, mais pas indispensable (ligne EOI). Par contre, le PM2534 envoie toujours le message FIN parallèlement au dernier caractère du séparateur d'enregistrement.

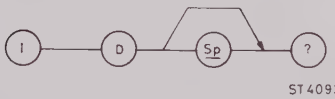
Les séparateurs doivent être programmés de la manière suivante:



Exemple: SPR 13,10 programme une séquence CR LF comme séparateur d'entrée et de sortie.

4.4.4.5 Identification

Si le code de programmation de l'interface ID_? est décodé, le PM2534 devient locuteur, il répond par PM2534xSyy.

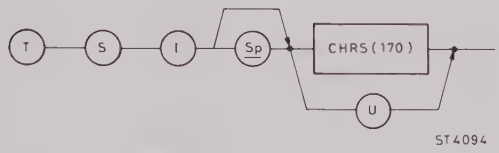


x = type de matériel (par exemple 0).
yy = version logiciel (par exemple 01).

Tous les octets supplémentaires envoyés dans la séquence de programmation sont perdus.

4.4.4.6 Test d'interface

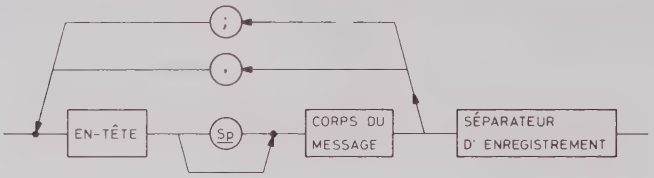
A l'arrivée de la séquence TSI_U, un test d'interface est automatiquement effectué. Si ce test est satisfaisant, un octet de réponse dont l'équivalent décimal est 170, est envoyé sur le bus lorsque le PM2534 devient locuteur. Une demande de service est alors générée. Si un octet dont l'équivalent décimal est 170 est reçu à la place du U, le même test d'interface est automatiquement effectué, mais il n'y a pas de demande de service, et le caractère est envoyé sur le bus.



Les octets supplémentaires sont perdus.

4.4.5 Programmation du dispositif

Des messages, différents selon le type de dispositif, sont utilisés pour la commande du dispositif. Ces messages consistent en un en-tête, un corps de message et un séparateur. Cependant, un messsage de programmation complet peut comporter un ou plusieurs blocs. Utiliser la structure suivante:



ST4844F
860120

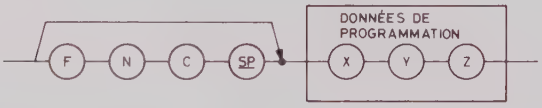
Les blocs doivent être séparés par une virgule ou un point virgule. Les caractères en indices inférieur ou supérieur sont admis. L'exécution d'un message se fait dans l'ordre d'entrée.

Exemple: ''RNG_ AUTO,X1''

Les messages du dispositif concernant les données d'entrée pour le PM2534 sont en rapport avec les instructions de début de mesure, de sélection de vitesse et de plage, de sélection de mode déclenchement et de mode d'affichage. Ces messages sont énumérés à la page suivante.

4.4.5.1 Sélection des fonctions

Avec cette instruction, l'une des sept fonctions est activée. L'instruction servant à la sélection de fonction amène le PM2534 dans des états prédéterminés, indiqués dans le tableau suivant. Toutes les autres données de programmes qui ne sont pas mentionnées dans le tableau demeurent tant qu'une autre fonction a été choisie.



ST4766F

Données de programmation

Fonction	Données de programmation x y z	Sélection de plage	Vitesse	Filtre	Temps d'établissement interne
V⎓	VDC	AUTO	2	OFF	ON
V∼	VAC	AUTO	2	ON	ON
Ω-2w	RTW	AUTO	2	OFF	ON
Ω-4w	RFW	AUTO	2	OFF	ON
A⎓	IDC	AUTO	2	OFF	ON
A∼	IAC	AUTO	2	ON	ON
°C	TDC	AUTO	2	OFF	ON

Demande fonction:

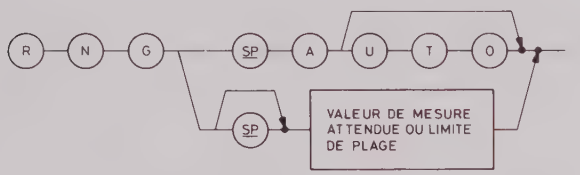
A l'arrivée de l'instruction FNC_?, la fonction en cours est émise.

ST4767

Fonction	Sortie
V⎓	FNC_VDC
V∼	FNC_VAC
Ω-2w	FNC_RTW
Ω-4w	FNC_RFW
A⎓	FNC_IDC
A∼	FNC_IAC
°C	FNC_TDC

4.4.5.2 Sélection de plage

La sélection de plage est effectuée lorsque les caractères RNG sont émis en en-tête. Le corps du message peut consister en une valeur décimale, avec ou sans virgule. Les notations techniques ou scientifiques sont également admises.
L'instrument choisit une plage lorsque la valeur programmée dans le corps du message est la valeur de mesure attendue. Il est également possible de programmer une limite de plage, ou une valeur donnée dans une plage. L'instrument choisit toujours la plage la plus basse possible.



ST4768F
860120

Demande plage:
L'envoi de l'instruction.

ST4769

provoque l'émission de la plage choisie

Exemples de sortie: RNG_300.E+06 (sélection MAN plage 300 MΩ)
RNG_30.E+00 (sélection MAN plage 30 V)

Remarque: La programmation des fonctions et des plages peut être combinée en une seule instruction. Dans ce cas, les en-têtes FCN et RNG ne sont pas nécessaires. Les corps des messages décrit au paragraphe 4.4.5.1 sert d'en-tête à cette instruction.

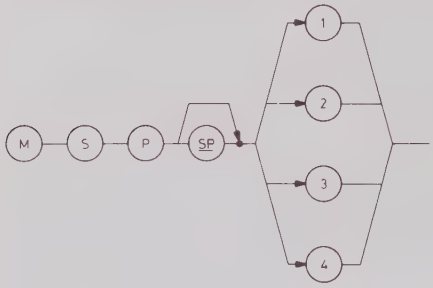
V D C _200	sélection de	V⎓ plage 300 V
V D C _0.001	,,	V⎓ plage 300 mV
V A C _2.0 E-3	,,	V∼ plage 300 mV
R T W_1.5 E+3	,,	Ω-2W plage 3 kΩ
I A C _AUTO	,,	sélection automatique de plage

4.4.5.3 Vitesse de mesure/résolution

La vitesse de mesure et la résolution sont déterminées par le convertisseur A/N, et dépendent également de la fonction et de la plage choisies. Ces fonctions sont affichées en même temps que l'indication VITESSE 1 (2, 3, 4), (1 = vitesse la plus basse et 4 = vitesse la plus élévée). L'instrument choisit la bonne combinaison entre vitesse de mesure et résolution. La vitesse de base pour toutes les fonctions de mesure est la vitesse 2. Lors d'un changement de fonction de mesure, l'instrument se règle automatiquement sur cette vitesse.

- **Vitesse de mesure**

La vitesse de mesure est sélectionnée par l'instruction suivante:



ST4770

Demande de la vitesse de mesure

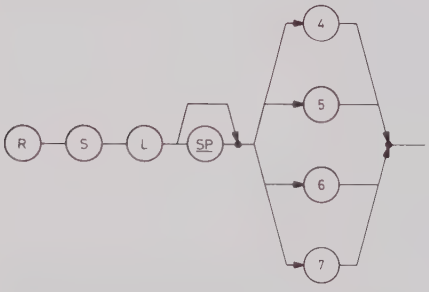
L'instruction

ST4771

émet la vitesse de mesure en cours.

Exemple: MSP␣3

- **Résolution**



ST4772

A l'aide de cette instruction, il est possible de choisir une résolution sur 4, 5, 6 ou 7 digits.

Remarque: Une mauvaise combinaison entre la résolution ou la vitesse de mesure se traduit par une erreur de programmation. Lorsque la rèsolution et la vitesse ont été programmées, la dernière instruction est toujours exécutée.

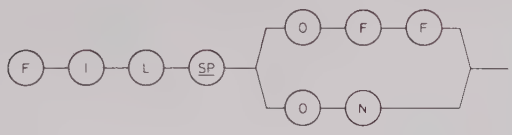
La résolution actuelle est

ST4773

émise avec l'instruction. Exemple: RSL 5

4.4.5.4 Filtre

La fonction filtre (voir également paragraphe 4.3.3.5) peut être activée/desactivée par l'intermédiaire de:



ST4774

Remarque: En cas de changement de fonction, l'instrument passe à l'état ''défaut''.

Demander l'état du filtre.

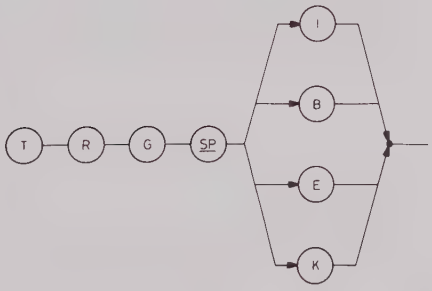
ST4775

Lorsque cette instruction est envoyée, le PM2534 indique l'état du filtre.

Example: FIL_OFF

4.4.5.5 Mode de déclenchement

Le PM2534 a deux modes de déclenchement, par circuit interne et par simple impulsion. En cas de déclenchement interne, les mesures sont effectuées en continu. En cas de déclenchement par une simple impulsion, il faut lancer une instruction de démarrage pour que l'instrument commence à effectuer les mesures. Cette instruction peut être donnée par l'intermédiaire du clavier, du bus CEI/IEEE ou par l'intermédiaire de l'entrée EXT TRIG au dos de l'appareil. Les changements de fonction n'influent pas sur le mode de déclenchement choisi.



ST4778

I: Déclenchement interne
B: Déclenchement par simple impulsion via bus CEI/IEEE
E: Entrée ''EXT TRIG''
K: Déclenchement par simple impulsion via bus CEI, entrée EXT TRIG ou via le clavier

Demander mode de déclenchement:

Lorsque le message:

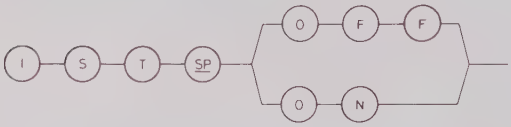
ST4779

est reçu, le mode de déclenchement est émis.

Exemple: TRG_E

4.4.5.6 Temps d'établissement interne

Le temps d'établissement interne est un temps d'attente suivant l'émission d'une instruction de démarrage. Les circuits assurant la mise en forme des signaux ont besoin d'un certain temps d'établissement, avant que le convertisseur A/N puisse commencer à fonctionner. Le temps d'établissement, variable selon la fonction, la plage et la vitesse sélectionnées, y est déterminé par l'instrument. Ce temps d'établissement ne peut pas être modifié par l'intermédiaire des commandes du panneau avant, mais il peut être inactivé via l'interface CEI-625/IEEE-488, lorsque l'on souhaite des mesures plus rapides. Le temps d'établissement est enclenché/déclenché par l'instruction suivante:



ST4776

Demande état temps d'établissement interne:

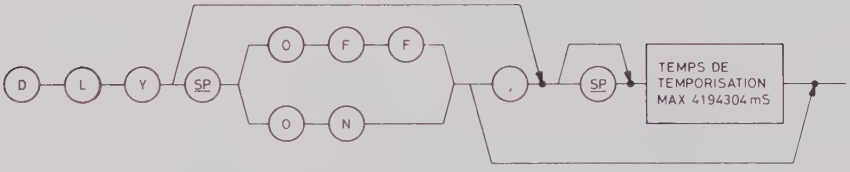
ST4777

Lorsque le temps d'établissement est enclenché, la réponse est IST_ON; lorsque le temps d'établissement est déenclenché, la réponse est IST_OFF.

Remarque: Lors des changements de fonction, le temps d'établissement interne est enclenché.

4.4.5.7 Retard

Le temps qui s'écoule entre le moment où l'instruction de démarrage est lancée et celui où le convertisseur A/N commence à fonctionner peut être modulé au moyen de l'instruction de temporisation. Cette instruction est utilisée dans le cas où le PM2534 doit faire une mesure dans un délai donné, ou bien pour définir un nouveau temps d'établissement. L'instruction de retard ne peut être lancée à partir du clavier, elle est programmable par l'intermédiaire de l'interface. La durée de retard, une fois programmée, ne change pas lorsque l'on passe à une autre fonction.



ST4780F

Remarque: La durée, exprimée en ms, ne doit pas excéder 4194304.

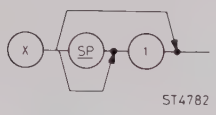
Démande état retard

ST4781

affichage de l'état et de la durée sélectionnés

Exemple: DLY_ON,0000200

4.4.5.8 Instruction de démarrage

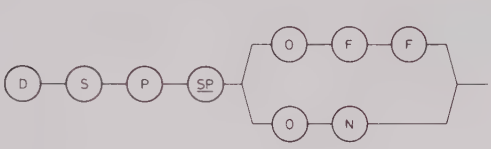


ST4782

Lorsque cette instruction est lancée, une mesure est effectuée dans la fonction en cours.

4.4.5.9 Mode d'affichage

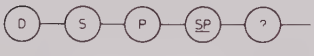
L'afficheur de l'instrument peut être mis hors circuit afin d'accélerer la vitesse de mesure.



ST4783

Remarque: Le changement de fonction n'influe pas sur le mode d'affichage.

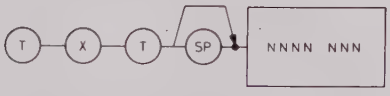
Demande mode d'affichage:



ST4784

Exemple: DSP_OFF

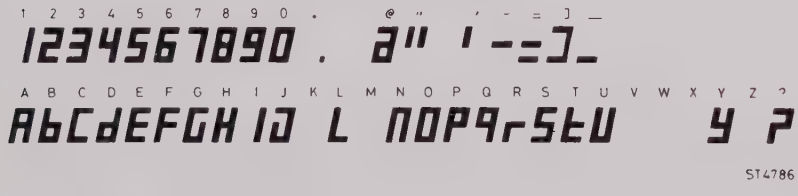
Il est possible cependant de faire apparaître sur l'afficheur une valeur envoyée à l'instrument sous forme d'une séquence de caractères.



ST4785

nnnn.nnn est la valeur indiquée par l'afficheur.

Les caractères suivants peuvent être envoyés au PM2534:

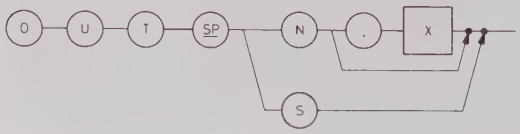


ST4786

Remarque: 0.1 ou 2 virgules décimales peuvent être envoyés.

4.4.5.10 Mode de sortie

La séquence (valeur mesurée) envoyée au contrôleur peut être abrégée.



ST4787

S = séquence complète
N = valeur numérique uniquement (corps du message uniquement)
N,x = valeur numérique uniquement, avec longueur spécifiée en x.
La virgule et le signe de la polarité sont également affichées.

Exemple: OUT_N,6 se traduit par +036.4

Remarque: Le changement de fonction n'influe pas sur le mode choisi.

Demande mode de sortie:

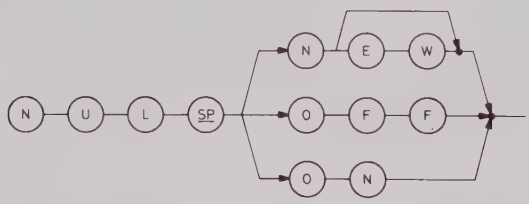
ST4788

Affichage du mode de sortie sélectionné.

Exemple: OUT N,5

4.4.5.11 Zéro

L'application d'une f.é.m. thermique sur la borne d'entrée peut entraîner l'apparition d'une tension de décalage. Dans la fonction V⎓, pour la plage des 300 mV, cette tension de décalage peut être compensée par l'actionnement de la touche NULL, si l'entrée est court-circuitée.
Ceci peut également être fait par l'intermédiaire de l'interface CEI-645/IEEE-488. Cette fonction n'est pas activée à la MISE SOUS TENSION du système ou pendant le retour à l'état initial. L'état est stocké en mémoire pendant le changement de fonction, et il sera utilisée lorsque la fonction V⎓, 300mV sera sélectionnée à nouveau (la fonction 0 doit être en circuit).



ST4789

NEW: L'instrument est réglé sur la fonction V⎓, plage des 300mV.
TRG K est sélectionné (voir paragraphe 4.4.5.6)
Pour compenser le décalage, court-circuiter les bornes V-, et 0, et lancer l'une des instructions de commande (X1, GET). Il est également possible d'appuyer sur la touche SINGLE TRIGGER, ou de lancer le déclenchement par simple impulsion via le connecteur BNC.
La valeur de compensation est stockée en mémoire.

OFF: La fonction Null est desactivée mais la valeur reste en mémoire.

ON: La fonction Null est activée et l'appareil se règle sur la valeur enregistrée.

Demander état Null.

ST4790

affichage de l'état sélectionné.

Exemple: NUL␣OFF

4.4.5.12 Mode système 21

Pour valider les réponses fournies par le système 21,

ST4896

lancer l'instruction

Pour mettre fin au message de réponse venant du système 21,

ST4870

lancer l'instruction.

4.4.5.13 Aperçu des instructions

Le tableau suivant énumère les instructions pouvant être utilisées pour la programmation du PM2534.

Instructions	Description
Fonction	
[FNC_]xxx	xxx l'une des fonctions suivantes: VDC = Tension continue VAC = Tension alternative RTW = Résistance 2 conducteurs RFW = Résistance 4 conducteurs IDC = courant continu IAC = courant alternatif TDC = température °C
Sélection de plage	
RNG_A[uto] RNG ±aaa.aE±aa	Sélection automatique de plage Il est possible de programmer la valeur de mesure attendue, ou la limite de plage sous une notation scientifique ou technique. (par exemple RNG 3 ou RNG 3.000E+03).
Vitesse de mesure/ résolution	
MSP x RSL x	x = taper un chiffre entre 1 et 4 pour programmer la vitesse de mesure x = taper un chiffre entre 4 et 7 pour programmer la résolution
Filtre	
FIL_ON FIL_OFF	en ou hors circuit
Mode de déclenchement	
TRG_I TRG_B TRG_E TRG_K	déclenchement interne déclenchement par simple impulsion via bus IEEE/CEI entrée "EXT TRIGGER". déclenchement par le clavier (par simple impulsion), via l'entrée "EXT TRIGGER" ou via bus CEI/IEEE.
Temps d'établis-sement interne	
IST_ON IST_OFF	temps d'établissement interne en circuit/hors circuit
Retard	
DLY_ON DLY_OFF DLY x[xxxxxx]	Retard programmé activée/desactivée x[xxxxxx] est la durée programmée de temporisation. Il est posssible de commander ces instructions (par exemple DLY_ON,234).
Démarrage	
X [1]	Commencer une mesure
Affichage	
DSP_ON DSP_OFF TXT_xxxxxxx	Activation/désactivation de l'affichage Le texte correspondant à xxxxxxx est affiché.
TST	Mode d'essai active.

Instructions	Description
Mode de sortie	
OUT_S OUT_N OUT_N,x	Toutes les données de mesure sont émises Seuls les résultats numériques sont émis Un résultat numérique est émis, x correspondant á la longueur.
Mode Null	
NUL_ON NUL_OFF NUL_N[EW]	La fonction Null est activée/désactivée Une nouvelle valeur du 0 est enregistrée en mémoire
Mode Cal	
CAL_ON CAL_OFF	La fonction d'étalonnage est activée/desactivée
Systemè 21	
AID_E AID_D	Sortie du système 21 validée/invalidée

Remarque [ ]signifie option,_signifie espace (si nécesaire)

4.4.6 Etalonnage par le contrôleur

Le mode d'étalonnage peut être appelé via le bus IEEE-488/CEI-625. Pour débloquer le mode d'étalonnage, appuyer sur la touche CAL (avec la pointe d'un stylo) et sur le commutateur RESET. Libérer le commutateur RESET, puis la touche Cal. Le symbole CAL est affiché, pour indiquer que l'instrument est en mode d'étalonnage.

Lorsque l'instruction CAL ON est lancée, la routine d'étalonnage commence, et la première plage peut être programmée. Pour sélectionner une plage ou une fonction, lancer les instructions correspondantes. Lorsque le message CAL? est reçu, l'état du mode d'étalonnage est émis.
(Exemple: CAL OFF).

Pour plus détails concernant l'étalonnage, se reporter au manuel d'entretien du PM2534.

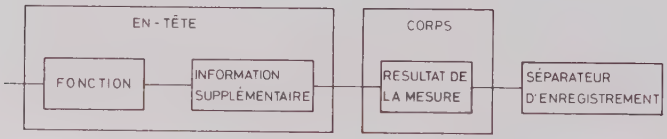
4.4.7 Essai par le contrôleur

Il est possible de choisir le mode selfdiagnostic via l'interface pour ce faire, lancer l'instruction TST.
Pour information additionelle, se reporter au manuel d'entretien du PM2534.

4.4.8 Données de sortie

4.4.8.1 Données de mesure

Les valeurs mesurées sont émises sous forme d'un message comportant un en-tête de message et un corps de message.



ST4096F
860120

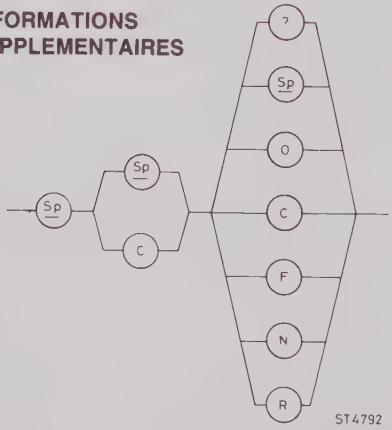
FONCTION

ST4791

Les trois premiers caractères de l'en-tête (nnn) servent à indiquer la fonction; ils sont séparés des caractères suivants par un espace. Les caractères nnn peuvent être les suivants.

Fonction	Caractères 1 2 3
V⎓	V D C
V∼	V A C
Ω-2w	R T W
Ω-4w	R F W
A⎓	I D C
A∼	I A C
°C	T D C

INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES



ST4792

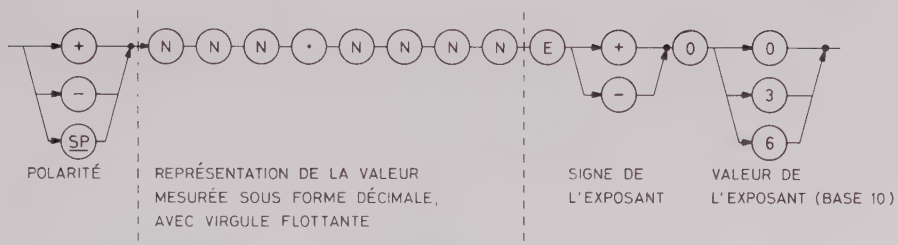
La deuxième partie de l'en-tête de message fournit des informations supplémentaires.

Sp Espace — 4e caractère

C Mesure d'étalonnage
Sp Espace — 5e caractère

O Surcharge CAN
C Facteur de crête, (V∼, A∼), écrêtage du circuit d'entrée (autres fonctions)
F Erreur dans mesure d'étalonnage
N Erreur dans mesure du zéro
R Mesure imprécise due à l'instabilité du signal d'entrée
Sp Espace
? Mesure de "dummy" (en mode déclenchement par simple impulsion)
— 6e caractère

RESULTAT DE LA MESURE (corps de message)



ST4793F
860120

SEPARATEUR D'ENREGISTREMENT

ST4100

SR3 est le séparateur d'enregistrement associé au message FIN. Le séparateur d'enregistrement est programmable (voir paragraphe 4.4.4.4).
L'état initial à la MISE SOUS TENSION: NL
Des exemples de données et de leur répresentation dans l'en-tête et corps de message sont fournis par le tableau ci-dessous:

Caractéres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	V	D	C	Sp	Sp	C	+	1	2	3	.	4	5	6	7	E	-	0	3	SR3
	R	T	W	SP	Sp	Sp	+	1	2	.	3	4	5	6	7	E	+	0	3	SR3

4.4.8.2 Vidage de la mémoire

Lorsque l'instruction de vidage de la mémoire a été émise, le PM2534 envoie au contrôleur toutes les informations concernant les réglages.

ST4794

Les sorties suivent toujours un modèle déterminé, indiqué dans le paragraphe: Programmation du Dispositif.

Rappel: Ces informations peuvent également être utilisées pour la programmation du PM2534. L'instrument sera réglé de la même façon.

Exemple: FNC VDC;RNG 300.E—03;MSP 2;RSL 5;FIL OFF;IST ON;TRG B;
DLY OFF,0000150;DSP ON;OUT N,3;NUL OFF;CAL OFFLF

Remarque: En ordre de prévenir des données de mesure incorrectes dans le mode de d'éclenchement interne, une temporisation de quelques cycles de machine est conseillée.

Exemple P2000 C:

```
10 IEC INIT
20 IEC PRINT #22,"DMP?"
30 R=B
40 IEC INPUT #22,A$
50 PRINT A$
```

Temporisation ⟶

4.4.8.3 Sortie de données de réglage

Une fois programmé, le PM2534 peut émettre les informations concernant les réglages sous l'action de l'instruction DMP (voir paragraphe 4.4.8.2).
Cependant, il est également possible de connaître un réglage en particulier. L'instrument envoie les informations concernant ce réglage lorsqu'il reçoit l'en-tête habituel de l'instruction servant à programmer ce réglage, suivi d'un point d'interrogation comme corps.

Les sorties possibles sont fournies au tableau ci-dessous.

Instruction	Description	Sorties (possibilités)
FNC␣?	FONCTION	FNC␣VDC FNC␣IDC FNC␣VAC FNC␣IAC FNC␣RTW FNC␣TDC FNC␣RFW
RNG␣?	PLAGE	RNG␣␣␣␣␣AUTO RNG␣xxx.E ± xx (x = nombre entre 0 et 9)
MSP␣?	VITESSE DE MESURE	MSP␣1 MSP␣3 MSP␣2 MSP␣4
RSL␣?	RESOLUTION	RSL␣4 RSL␣6 RSL␣5 RSL␣7
FIL␣?	ETAT FILTRE	FIL␣OFF FIL␣␣ON
IST␣?	TEMPS D'ETABLISSE-MENT INTERNE	IST␣OFF IST␣␣ON
TRG␣?	MODE DE DECLENCHEMENT	TRG␣I TRG␣B TRG␣E TRG␣K
DLY␣?	TEMPORISATION	DLY␣OFF,xxxxxxx (x = nombre entre 0 et 9) DLY␣␣ON,xxxxxxx
DSP␣?	AFFICHEUR	DSP␣OFF DS␣␣ON
OUT␣?	MODE DE SORTIE	OUT␣S OUT␣N OUT␣N,x (x = nombre entre 1 et 9)
NUL␣?	FONCTION "NULL"	NUL␣OFF NUL␣␣ON
CAL␣?	MODE ETALONNAGE	CAL␣OFF CAL␣␣ON

4.4.8.4 Données d'état du dispositif

Les données d'état du PM2534 sont représentées sur un octet d'état (8 bit), constitué comme suit:

bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0

EX Extension (toujours 0)

RQS = 0 Pas de demande service
RQS = 1 Le PM2534 a fait une demande de service.

AB = 0 Condition normale du PM2534
AB = 1 Condition anormale de l'instrument, spécifiée par les bits EF3 à EF0

BSY = 0 Le PM2534 n'est pas en train d'effectuer une mesure et les données de toutes les mesures précédentes ont été émises.
BSY = 1 Le PM2534 est en train d'effectuer une mesure et/ou les données n'ont pas été émises

Description

Si AB = 1 les bits EF3-EF0 indiquent une condition anormale

AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0	Description
1	x	x	x	x	1	Erreur de programmation (par exemple, réception d'un message non admis).
1	x	x	x	1	x	défaillance interne (par exemple, pas de condition étalonnée).
1	x	x	1	x	x	Mesure erronée (OL, CF, erreur dans une mesure étalonnée ou mesure du 0 incorrecte).
1	x	1	x	x	x	Evénement système 21.

Remarque: L'instrument peut spécifier simultanément une ou plusieurs conditions, dans l'octet d'état.

Après une interrogation série, les bits AB et EF3 à EF0 sont ramenés à 0.

Si AB = 0 les bits EF3 to EF0 indiquent une condition normale

AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0	Description
0	0	x	x	x	0	Aucune mesure n'est commencé et il n'y pas de donnée disponible.
0	1	x	x	x	0	Une mesure est commencée mais pas de donnée disponible.
0	1	x	x	x	1	Donnée disponible, non encore envoyée via l'interface.
0	0	x	x	x	1	Donnée envoyée via l'interface mais toujours disponible. L'instrument peut être déclenché.
0	x	x	x	1	x	Le mode HOLD est sélectionné via la sonde de maintien des données.

4.4.8.5 Identification

A l'arrivée de l'instruction ID?, l'identification est émise:

Caractères	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	P	M	2	5	3	4	0	SP	S	0	1	SR3

↑ selon le matériel

↑ selon programme

4.4.8.6 Test d'interface

Sur réception de l'instruction TSI U ou TSI + [CHR$(170)], un test est exécuté automatiquement.

Programmation	Données de sortie (test o.k.)	Remarques
TSI_U	dec. 170 [CHR$(170)]	Avec demande de service
TSI_[CHR$(170)]	U	Sans demande de service

4.4.9 Raisons des demandes de service

Lorsque'elles ne sont pas masquées, les demandes de service se font de la manière suivante:

Erreur de programmation

Si le PM2534 a reçu un message ou un en-tête de message non admis, l'instrument répond par:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	x	x	x	1

Dérangement interne

Une demande de service est émise en cas de dérangement interne. Il peut s'agir par exemple d'une absence d'étalonnage.
Le message suivant est alors émis:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	x	x	1	x

Mesure incorrecte

Une demande de service est effectuée lorsque le PM2534 a fait une mesure incorrecte, en cas de surchage, (OL); de dépassement du facteur de crête (CF) d'erreur lors d'une mesure d'étalonnage ou de mauvaise mesure du zéro. La réponse est la suivante:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	x	1	x	x

Evénement système 21

La fonction maître du système 21 est exécutée dans le PM2534. En cas d'évenement au niveau du système 21 (voir également paragraphe 4.5) la fonction maître est activée et attire l'attention du contrôleur par une demande de service. Les évènements du système 21 sont décrits dans le manuel correspondant, qui peut être envoyé sur simple demande par carte réponse:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	1	x	x	x

Données disponibles

Si le PM2534 a fait une mesure et possède des données validées qui n'ont pas encore été envoyées, il répond par:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	1	x	x	x	1

Attente d'une instruction de déclenchement

Si l'instrument a envoyé les données à l'interface et attend une instruction de déclenchement, l'octet d'état est le suivant: (BSY = 0)

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	0	x	x	x	1

L'octet BSY est chargé lorsqu'une instruction de déclenchement est reçue.

Mode maintien

Le mode maintien peut être activé au moyen de la sonde de maintien. La lecture est alors ''gelée''. L'instrument répond par:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	x	x	x	1	x

Pour repasser à un affichage en temps réel, appuyer à nouveau sur la touche de la sonde de maintien, l'instrument fait une nouvelle demande de service et répond par l'octet:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	x	x	x	0	x

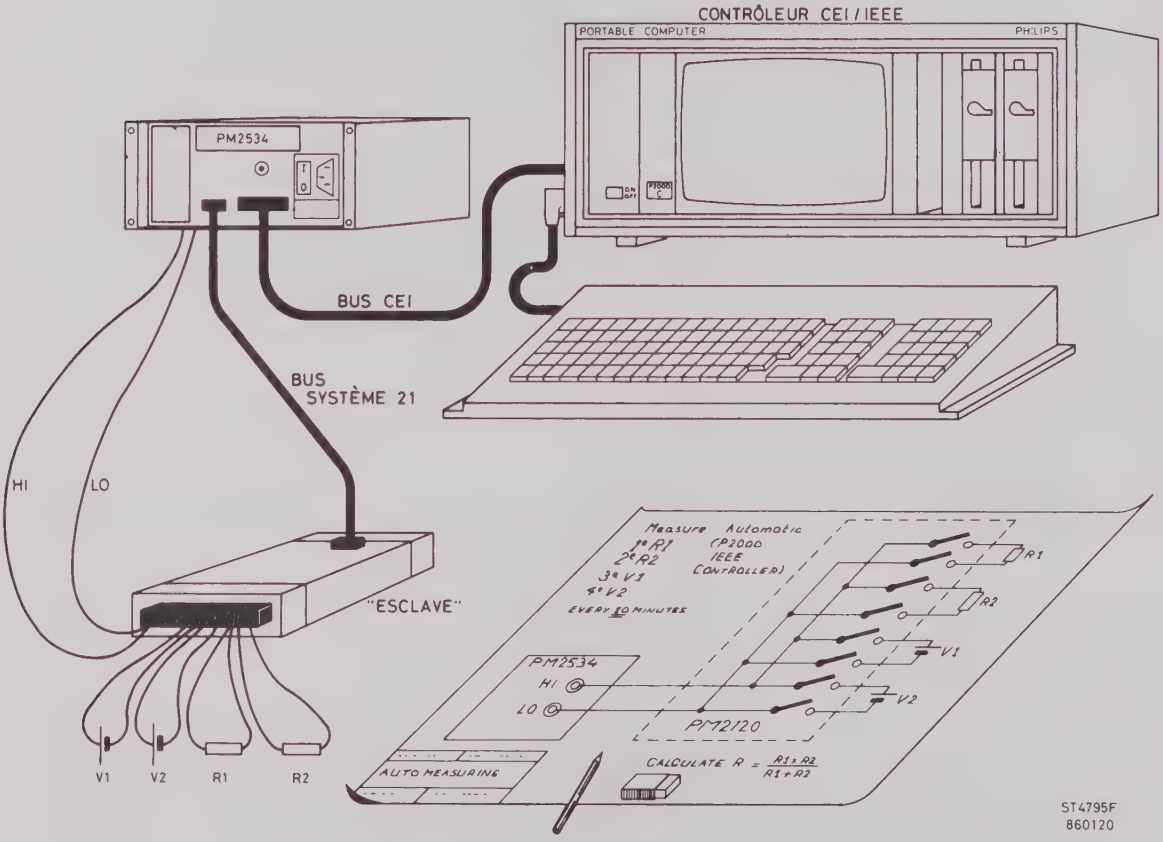
4.5 FONCTION MAITRE DU SYSTEME

4.5.1 Généralités

Le systeme 21 est une modulaire composé d'un circuit maître et d'un certain nombre d'unités fonctionelles indépendantes (les ''esclaves''). Il peut être utilisé dans le cadre des tests automatique ou à des fins d'assistance lors des mesures, par exemple pour les commutations de fonctions, les fonctions d'E/S etc.

La fonction essentielle du maître consiste à transférer les données vers les unités fonctionnelles. La communication entre le système externe et les unités fonctionnelles est transparente. Cela signifie que les données ne subissent aucune changement durant leur transfert du système externe vers les unités fonctionelles, ou en sens inverse.

Dans le PM2534, une fonction maître du système 21 est effectuée. Cela signifie qu'un certain nombre ''d'esclaves'' (selon le courant d'alimentation, protégé par fusible de 200 mA au maximum) peuvent être connectés au PM2534.



Les instructions concernant le sytème 21 ne sont pas traitées dans le présent manuel, mais dans le petit guide d'utilisation fourni avec le PM2534, où elles font l'objet d'une étude approfondie, ainsi que dans les notices d'emploi des différentes unités (notices fournies avec le matériel concerné), pour ce qui est des instructions concernant une unité ''esclave'' en particulier.
Ne pas oublier que les instructions de l'interface (telle que masquage des demandes de service, identification, etc.) ne concernent que l'interface, et fonctionnent comme indiqué au paragraphe 4.3.

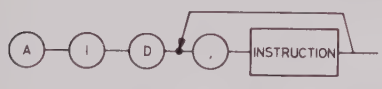
4.5.2 Attribution des contacts du connecteur du Système 21

Broche numéro	Ligne de signalisation
1	V+
2	haut logique
3	terre (blindé)
4	prêt
5	déclenchement
6	V–
7	bas logique
8	reset
9	V–

4.5.3 Adressage d'un message

Tous les messages destinés au PM2534 et précédés de l'adresse IEEE/CEI sont établis par l'intermédiaire de la touche CHECK/END. La trajectoire suivie par le message au ''maître'' et à l'une des unités ''esclaves'' est indiquée par le premier élément du message, qui constitue l'adresse de l'unité concernée.

Le maître reconnaît l'adresse d'une unité aux caractères AID (Additional Instrumentation Devices). Ainsi, une instruction destinée au maître prend la forme suivante:



ST4796F

Une instruction destinée à un esclave doit être précédé des caractères AID et de 3 chiffres.

ST4797F

Ces trois chiffres sont les deux derniers chiffres du numéro PM de l'unité plus le chiffre qui figure sur le commutateur d'adressage du bloc considéré.

Les adresses de bloc esclave et les instructions sont séparés par la séquence '';'' ou '',''. Si plusieurs instructions sont émises simultanément, elles doivent être séparées par des virgules.

Pour valider les réponses fournies par le système 21, lancer l'instruction AID_E.
Pour mettre fin aux réponses venant du système 21, lancer l'instruction AID_D.

4.5.4 Instructions

Les instructions sont données en code ASCII. On distingue deux types d'instructions:

1. Instructions pour fonction maître
2. Instructions destinées aux différentes unités esclave.

La liste complète des instructions maître du système 21 est fournie ci-après. Certaines de ces instructions impliquent un retour de données.

Instructions	Description
Retour	
AID,RES	Retour de tout le système aux conditions observées après mise sous tension

Command	Description

Mode de déclenchement et instructions de déclenchement ou d'exécution	
AID,TRG␣R	Déclenchement si mode Prêt: validation des instructions de commande GET et ''XCU T'' uniquement lorsque l'instrument est prêt ou temporisation de l'instruction de déclenchement reçue jusq'à ce que l'instrument soit prêt.
AID,TRG␣U	Mode déclenchement inconditionnel: les instructions de commande GET et ''XCU T'' génèrent automatiquement une impulsion sur la ligne de déclenchement.
AID,XCU␣T	Activation des unités par une impulsion émise sur la ligne de déclenchement du système 21, si validé.
AID,XCU nn	Activation de toutes les unités avec numéro PM21nn'', indépendamment du mode d'exécution des unités. Cette commande sert, avec les instructions I␣S à explorer par plusieurs unités ayant le même numéro de type...
Mode de Déclenchement lecture	
AID,TRG␣?	Mode de Déclenchement lecture courant Réponses: AID;TRG R Déclenchement si instrument prêt AID;TRG U Déclenchement inconditionnel

Exécution séquentielle	
SEQ␣ON SEQ␣OFF	Exécution séquentielle (SEQ ON) Exécution parallèle possible.
Mode séquential lecture	
AID,SEQ␣?	Exécution séquentielle ON ou OFF ? Réponses: AID;SEQ ON Exećution séquentielle ON. AID;SEQ OFF Mode séquentiel OFF

Masquage évenement système 21	
AID,MSK + <chiffres>	Masque évenements système 21 (maximum 9 chiffres). La présence du chiffre 0 empêche l'évènement correspondant de générer une demande de service Chiffres. Chiffres 1 panne de d'alimentation de l'esclave ou réception remise sous tension. Une unité a reçu un code ou un séquence non admis. 2 Un module adressé n'est pas présent. 3 Toutes les unités sont prêtes pour exécuter les actions programmés 4 Toutes les unités sont prêtes avec les données reçues concernant le et peuvent recevoir des nouvelles données. 5 Une unité a des données disponibles. 6 Toutes les unités sont en fin de séquence ou d'analyse. 7 Signal d'avertissement sur une unité. 8 La ligne prête passe au niveau haut (prêt vrai). 9 Une impulsion de déclenchement a été reçue sur la ligne de déclenchement (pas dans le PM2534).
Lecture masque évènement	
AID,MSK␣?	Masque d'évènement système 21 lecture de courant Réponse: AID;MSK + <9 chiffres> Indique quel est l'évènement qui entraîne la présence d'un bit anormal (AB), ainsi que le bit EF3 dans l'octet d'interrogation série.

Instructions	Description

Configuration de demande	
AID_?	Quelles adresses d'unité sont présentes sur le système 21? Reponse: AID + <adresse> Liste des adresses

Etat système 21	
AID,STA_?	Demande état système 21
	Réponse: AID;STA + <9 chiffres> Chiffres 1 Maître reçu à la remise sous tension 2 Unité adressée absente 3 Unité occupée 4 Unité non prête à recevoir des données 5 Une unité a des données disponibles et doit être lue 6 Unité en fin de séquence ou de scan 7 Signal de mise en garde concernant une unité 8 Le maître a vu que la ligne prête était au niveau haut; état prêt vrai 9 Le maître a saisi une impulsion de déclenchement sur la ligne de déclenchement (non disponible sur PM2534). Les chiffres 1, 2, 8 et 9 sont effacés lorsqu'ils sont lus. Si un message est accompagné d'un 0, il y a une erreur.

Ligne prêt lecture	
AID,RDY_?	Etat logique de la ligne prête? Réponses: AID;RDY 0 niveau bas de la ligne prête (faux prêt) AID;RDY 1 si la ligne prête est au niveau haut (prêt vrai)

Lecture mode de déclenchement	
AID,TRG_?	Lecture mode de déclenchement en cours Réponses: AID;TRG R déclenchement si mode prêt AID;TRG U déclenchement mode inconditionnel

Lecture programmation du maître	
AID,DMP_?	Demande données concernant la programmation du maître Reponse: AID + <masque d'évènement> + <mode de déclenchement> + <mode de séquentiel>

Fin de bloc ou de scan	
AID,BBS_?	Quelles sont les unités fin de bloc Réponse: AID;BBS + <addresses> liste de toutes les unités qui sont en fin de bloc ou d'exploration

Données disponibles	
AID,DAV_?	Quelles adresses d'unités ont des données disponibles Réponse: AID;DAV + <addresses> Liste des adresses des unités qui ont des données disponibles (exemple: AID;DAV 310, 311, 312)

APPENDIX A

ISO–7 BIT CODING TABLE

COLUMN →		0				1				2				3				4				5				6				7			
	b7 →	0				0				0				0				1				1				1				1			
	b6 →		0				0				1				1				0				0				1				1		
ROW	b5 →			0				1				0				1				0				1				0				1	
↓	b4 b3 b2 b1	ISO-7 bit	dec equiv	ATN = 1		ISO-7 bit	dec equiv	ATN = 1		ISO-7 bit	dec equiv	ATN = 1		ISO-7 bit	dec equiv	ATN = 1		ISO-7 bit	dec equiv	ATN = 1		ISO-7 bit	dec equiv	ATN = 1		ISO-7 bit	dec equiv	ATN = 1		ISO-7 bit	dec equiv	ATN = 1	
0	0 0 0 0	NUL	0			DLE	16			SP	32	0		0	48	16		@	64	0		P	80	16		`	96			p	112		
1	0 0 0 1	SOH	1	GTL		DC1	17	LLO		!	33	1		1	49	17		A	65	1		Q	81	17		a	97			q	113		
2	0 0 1 0	STX	2			DC2	18			"	34	2		2	50	18		B	66	2		R	82	18		b	98			r	114		
3	0 0 1 1	ETX	3			DC3	19			#	35	3		3	51	19		C	67	3		S	83	19		c	99			s	115		
4	0 1 0 0	EOT	4	SDC		DC4	20	DCL		$	36	4		4	52	20		D	68	4		T	84	20		d	100			t	116		
5	0 1 0 1	ENQ	5	PPC		NAK	21	PPU		%	37	5		5	53	21		E	69	5		U	85	21		e	101			u	117		
6	0 1 1 0	ACK	6			SYN	22			&	38	6		6	54	22		F	70	6		V	86	22		f	102			v	118		
7	0 1 1 1	BEL	7			ETB	23			'	39	7		7	55	23		G	71	7		W	87	23		g	103			w	119		
8	1 0 0 0	BS	8	GET		CAN	24	SPE		(	40	8		8	56	24		H	72	8		X	88	24		h	104			x	120		
9	1 0 0 1	HT	9	TCT		EM	25	SPD		)	41	9		9	57	25		I	73	9		Y	89	25		i	105			y	121		
10 A	1 0 1 0	LF	10			SUB	26			*	42	10		:	58	26		J	74	10		Z	90	26		j	106			z	122		
11 B	1 0 1 1	VT	11			ESC	27			+	43	11		;	59	27		K	75	11		[	91	27		k	107			{	123		
12 C	1 1 0 0	FF	12			FS	28			,	44	12		<	60	28		L	76	12		\	92	28		l	108			|	124		
13 D	1 1 0 1	CR	13			GS	29			-	45	13		=	61	29		M	77	13		]	93	29		m	109			}	125		
14 E	1 1 1 0	SO	14			RS	30			.	46	14		>	62	30		N	78	14		^	94	30		n	110			~	126		
15 F	1 1 1 1	SI	15			US	31			/	47	15		?	63	UNL		O	79	15		_	95			o	111			DEL	127		

ADDRESSSED COMMAND GROUP

UNIVERSAL COMMAND GROUP

LISTEN ADDRESS GROUP

TALK ADDRESS GROUP

SECONDARY ADDRESS GROUP

APPENDIX B

P2000C

```
100 REM PROGRAM "EXAMPLE1"
110 D=10                                    :REM ADDRESS OF PM2534
120 IEC INIT                                :REM INITIALISATION OF THE BUS
130 IEC PRINT #D,"FNC VDC"                  :REM DC MEASUREMENTS
140 IEC PRINT #D,"RNG A"                    :REM AUTO RANGING
150 IEC PRINT #D,"MSP 2"                    :REM MEASURING SPEED 2
160 IEC PRINT #D,"RSL 4"                    :REM RESOLUTION 4 DIGITS
170 IEC PRINT #D,"FIL ON"                   :REM FILTER ON
180 IEC PRINT #D,"TRG B"                    :REM TRIGGER ON "X"
190 IEC PRINT #D,"OUT N"                    :REM NUMERIC OUTPUT
200 PRINT CHR$(12)                          :REM CLEAR SCREEN
210 PRINT "The results of 10 measurements."
220 PRINT
230 FOR N=1 TO 10
240 IEC PRINT #D,"X"                        :REM START A MEASUREMENT
250 IEC INPUT #D,I$                         :REM PUT THE RESULT IN I$
260 PRINT I$
270 NEXT N
280 PRINT
290 PRINT "End of example"
300 IEC END
310 END
```

```
100 REM PROGRAM "EXAMPLE2"
110 D=10                                      :REM ADDRESS OF PM2534
120 IEC INIT                                  :REM INITIALISATION OF THE BUS
130 REM SETTINGS OF PM2534
140 IEC PRINT #D,"FNC VDC,RNG A,MSP 2,RSL 4,FIL ON,TRG B,OUT N"
150 IEC PRINT #D,"MSR 1"                      :REM MASKING PM2534
160 PRINT CHR$(12)                            :REM CLEAR SCREEN
170 PRINT "The results of 10 measurements with SRQ.":PRINT
180 IEC ON SRQ GOSUB 300                      :REM MASKING THE CONTROLLER FOR SRQ
190 FLAG=1
200 FOR N=1 TO 10
210 IEC PRINT #D,"X"
220 IF FLAG=1 THEN 220
230 FLAG=1
240 NEXT N
250 PRINT:PRINT "End of example 2."
260 IEC END
270 END
300 REM SRQ ROUTINE
310 IEC POLL #D,P                        :REM GET STATUS BYTE FROM PM2534
320 IF P AND 1<>1 THEN 360               :REM IF SRQ HAS NOT BEEN GENERATED
330 IEC INPUT #D,I$                           ACCORDING TO MASKING GOTO RETURN
340 PRINT I$
350 FLAG=0
360 RETURN
```

```
100 REM PROGRAM "EXAMPLE3"
110 D=10                                        :REM ADDRESS OF PM2534
120 AID$="AID 200;"                             :REM UNIT ADDRES (PM2120)
130 IEC INIT                                    :REM INITIALISATION OF THE BUS
140 REM SETTINGS OF PM2534
150 IEC PRINT #D,"FNC VDC,RNG A,MSP 2,RSL 4,FIL ON,TRG B,OUT N"
160 REM SETTINGS OF PM2120
170 IEC PRINT #D,AID$+"M0,OPEN 0-19"            :REM MODE 0 ALL SWITCHES OPENED
180 PRINT CHR$(12)                              :REM CLEAR SCREEN
190 PRINT "The results of 10 measurements with PM2120.":PRINT
200 FOR N=1 TO 10
210 IEC PRINT #D,AID$+"CLOSE"+STR$(N-1)         :REM CLOSE NEXT SWITCH
220 IF N-1=0 THEN 240
230 IEC PRINT #D,AID$+"OPEN"+STR$(N-2)          :REM OPEN PREVIOUSLY CLOSED SWITCH
240 IEC PRINT #D,"X"
250 IEC INPUT #D,I$
260 PRINT I$
270 NEXT N
280 PRINT:PRINT "End of example 3."
290 IEC END
300 END
```

```
100 REM PROGRAM "EXAMPLE4"
110 D=10                                        :REM ADDRESS OF PM2534
120 AID$="AID 200;"                             :REM UNIT ADDRES (PM2120)
130 IEC INIT                                    :REM INITIALISATION OF THE BUS
140 REM SETTINGS OF PM2534
150 IEC PRINT #D,"FNC VDC,RNG A,MSP 2,RSL 4,FIL ON,TRG B,OUT N"
160 IEC PRINT #D,"MSR 1"                        :REM MASKING PM2534 FOR SRQ
170 REM SETTINGS OF PM2120
180 IEC PRINT #D,AID$+"M0,OPEN 0-19"            :REM MODE 0 ALL SWITCHES OPENED
190 PRINT CHR$(12)                              :REM CLEAR SCREEN
200 PRINT "The results of 10 measurements with PM2120.":PRINT
210 FLAG=1
220 IEC ON SRQ GOSUB 400
230 FOR N=1 TO 10
240 IEC PRINT #D,AID$+"CLOSE"+STR$(N-1)         :REM CLOSE NEXT SWITCH
250 IF N-1=0 THEN 270
260 IEC PRINT #D,AID$+"OPEN"+STR$(N-2)          :REM OPEN PREVIOUSLY CLOSED SWITCH
270 IEC PRINT #D,"X"
280 FOR W=1 TO 10:NEXT W                        :REM WAIT 10 msec
290 IF FLAG=1 THEN 290                          :REM WAIT FOR SRQ
300 FLAG=1
310 NEXT N
320 PRINT:PRINT "End of example 3."
330 IEC END
340 END
400 REM SRQ ROUTINE
410 IEC POLL #D,P                               :REM GET STATUS BYTE FROM PM2534
420 IF P AND 1<>1 THEN 460                      :REM IF THE SRQ HAS NOT BEEN
430 IEC INPUT #D,I$                                 GENERATED ACCORDING TO
440 PRINT I$                                        MASKING GOTO RETURN
450 FLAG=0
460 RETURN
```

HP85

```
100 REM PROGRAM "EXAMPLE1"
110 D=710                                   @ REM ADDRESS OF PM2534
120 ABORTIO 7                               @ REM INITIALISATION OF THE BUS
130 OUTPUT D ; "FNC VDC"                    @ REM DC MEASUREMENTS
140 OUTPUT D ; "RNG A"                      @ REM AUTO RANGING
150 OUTPUT D ; "MSP 2"                      @ REM MEASURING SPEED 2
160 OUTPUT D ; "RSL 4"                      @ REM RESOLUTION 4 DIGITS
170 OUTPUT D ; "FIL ON"                     @ REM FILTER ON
180 OUTPUT D ; "TRG B"                      @ REM TRIGGER ON "X"
190 OUTPUT D ; "OUT N"                      @ REM NUMERIC OUTPUT
200 CLEAR                                   @ REM CLEAR SCREEN
210 DISP "The results of 10 measurements."
220 DISP
230 FOR N=1 TO 10
240 OUTPUT D ; "X"                          @ REM START A MEASUREMENT
250 ENTER D ; I$                            @ REM PUT THE RESULT IN I$
260 DISP I$
270 NEXT N
280 DISP
290 DISP "End of example1"
300 END
```

```
100 REM PROGRAM "EXAMPLE2"
110 D=710                                     @ REM ADDRESS OF PM2534
120 ABORTIO 7                                 @ REM INITIALISATION OF THE BUS
130 REM SETTINGS OF PM2534
140 OUTPUT D ; "FNC VDC,RNG A,MSP 2,RSL 4,FIL ON,TRG B,OUT N"
150 OUTPUT D ; "MSR 1"                        @ REM MASKING PM2534
160 CLEAR                                     @ REM CLEAR SCREEN
170 DISP "The results of 10 measurements with SRQ." @ DISP
180 ON INTR 7 GOSUB 300                   @ REM MASKING THE CONTROLLER  FOR SRQ
190 F=1
200 FOR N=1 TO 10
210 OUTPUT D ; "X"                        @ REM START A MEASUREMENT
220 ENABLE INTR 7;8                       @ REM ENABLES THE BUS FOR SRQ
230 IF F=1 THEN 230
240 F=1
250 NEXT N
260 DISP @ DISP "End of example 2."
270 END
300 REM SRQ ROUTINE
310 P=SPOLL(D)                          @ REM GET STATUS BYTE FROM PM2534
320 IF P AND 1<>1 THEN 360              @ REM IF SRQ HAS NOT BEEN GENERATED
330 ENTER D ; I$                              ACCORDING TO  MASKING GOTO RETURN
340 DISP I$
350 F=0
360 RETURN
```

```
100 REM PROGRAM "EXAMPLE3"
110 D=710                                        @ REM ADDRESS OF PM2534
120 A$="AID 200;"                                @ REM UNIT ADDRES (PM2120)
130 ABORTIO 7                                    @ REM INITIALISATION OF THE BUS
140 REM SETTINGS OF PM2534
150 OUTPUT D ; "FNC VDC,RNG A,MSP 2,RSL 4,FIL ON,TRG B,OUT N"
160 REM SETTINGS OF PM2120
170 OUTPUT D ; A$&"M0,OPEN 0-19"                 @ REM MODE 0 ALL SWITCHES OPENED
180 CLEAR                                        @ REM CLEAR SCREEN
190 DISP "The results of 10 measurements with PM2120." @ DISP
200 F=1
210 FOR N=1 TO 10
220 OUTPUT D ; A$&"CLOSE "&VAL$(N-1)
230 IF N-1=0 THEN 250                            @ REM CLOSE NEXT SWITCH
240 OUTPUT D ; A$&"OPEN "&VAL$(N-2)              @ REM OPEN PREVIOUSLY CLOSED SWITCH
250 OUTPUT D ; "X"                               @ REM START A MEASUREMENT
260 WAIT 10
270 ENTER D ; I$                                 @ REM PUT THE RESULT IN I$
280 DISP I$
290 NEXT N
300 DISP @ DISP "End of example 3."
310 END
```

```
100 REM PROGRAM "EXAMPLE4"
110 D=710                                        @ REM ADDRESS OF PM2534
120 A$="AID 200;"                                @ REM UNIT ADDRES (PM2120)
130 ABORTIO 7                                    @ REM INITIALISATION OF THE BUS
140 REM SETTINGS OF PM2534
150 OUTPUT D ; "FNC VDC,RNG A,MSP 2,RSL 4,FIL ON,TRG B,OUT N"
160 OUTPUT D ; "MSR 1"                           @ REM MASKING PM2534 FOR SRQ
170 REM SETTINGS OF PM2120
180 OUTPUT D ; A$&"M0,OPEN 0-19"                 @ REM MODE 0 ALL SWITCHES OPENED
190 CLEAR                                        @ REM CLEAR SCREEN
200 DISP "The results of 10 measurements with PM2120 and with SRQ." @ DISP
210 F=1
220 ON INTR 7 GOSUB 400                          @ REM MASKING THE CONTROLLER FOR SRQ
230 FOR N=1 TO 10
240 OUTPUT D ; A$&"CLOSE "&VAL$(N-1)
250 IF N-1=0 THEN 260                            @ REM CLOSE NEXT SWITCH
260 OUTPUT D ; A$&"OPEN "&VAL$(N-2)              @ REM OPEN PREVIOUSLY CLOSED SWITCH
270 OUTPUT D ; "X"                               @ REM START A MEASUREMENT
280 WAIT 10
290 ENABLE INTR 7;8                              @ REM ENABLE THE BUS FOR SRQ
300 IF F=1 THEN 300                              @ REM WAIT FOR SRQ
310 F=1
320 NEXT N
330 DISP @ DISP "End of example 4."
340 END
400 REM SRQ ROUTINE
410 P=SPOLL(D)                                   @ REM GET STATUS BYTE FROM PM2534
420 IF P AND 1<>1 THEN 460                       @ REM IF THE SRQ HAS NOT BEEN
430 ENTER D ; I$                                       GENERATED ACCORDING TO THE
440 DISP I$                                            MASKING ➡ RETURN
450 F=0
460 RETURN
```

Sales and Service all over the world

Algeria
Bureau de Liaison Philips
24 rue Bougainville
El Mouradia, Alger
Tel: 60 14 05
TLX: 62221

Angola
Lusolanda Trading S.A.R.L.
C.P. 178
LUANDA
Tel: 244-2-372250
Fax: 244-2-373413

Antilles
Philips Antillana N.V.
(For Philips products)
Kaminda Michigan 4
PO Box 3523/3051
Willemstad, Curacao
Tel: 599-9-615277
Fax: 599-9-612772
TLX: 1047 PHINA

Argentina
Philips Argentina S.A.
(For Philips products)
Casilla Correo 3479
Vedia 3892
1430 Buenos Aires
Tel: 54-1-5414106/5417141
Fax: 54-1-7869818
Tel: 54-1-5422411/5422451*
TLX: 21359/21243

Coasin S.A.
(For Fluke products)
Virrey del Pino 4071 DEP E-1
1430 CAP FED
Buenos Aires, Argentina
Tel: (54) (1) 552-5248
TLX: (390) 22284 COASN AR

Viditec SA
Lacarra 234
Buenos Aires, Argentina
Tel: 54-1-69-1988/7669
Fax: 54-1-6332185
TLX: 17513 vidtec ar

Australia/New Zealand
Philips Scientific & Industrial PTY Ltd.
Test & Measurement Dept.
NZ Head Office
2 Wagner Place
PO Box 4021
Auckland 3
New Zealand
Tel: 09-894160
Fax: 09-862728
TLX: NZ 2395

Australia Head Office
Philips Scientific & Industrial PTY Ltd.
Test & Measurement Dept.
Centrecourt 25-27 Paul Street
North Ryde
Sydney New South Wales 2113
Tel: 02-888 0416
Tel: 02-888 8222*
Fax: 02-888 0440
TLX: AA 20165 philind ausnrsi

Philips Scientific & Industrial PTY Ltd.
Test & Measurement
23 Lakeside Drive
East Burwood
Melbourne Victoria 3151
Tel: 03-235 3666
Fax: 03-235 3618

Philips Scientific & Industrial PTY Ltd.
Test & Measurement
348 Torrens Road
Croyden
Adelaide South Australia 5008
Tel: 08-3482888
Fax: 08-3482813

Philips Scientific & Industrial PTY Ltd.
Test & Measurement
299 Montagne Road
West End
Brisbane Queensland 4101
Tel: 07-8440191
Fax: 07-8448537

Philips Scientific & Industrial PTY Ltd.
Test & Measurement
1 Frederick Street
Belmont
Perth West Australia 6104
Tel: 09-277-4199
Fax: 09-277-1202

Austria
Philips Professionelle Elektronik GmbH
Marktbereich Test- und Messgeraete
Gutheil-Schoder-Gasse 10
A-1102 Wien
Tel: 0222/60101-0
Fax: 0222/6272165
TLX: 133129

Philips Professionelle Elektronik GmbH
Marktbereich Test- und Messgeraete
Technischer Kundendienst
Gutheil-Schoder-Gasse 10
A-1102 Wien
Tel: 0222/60101-818
Fax: 0222/60101/1969

Bahrain
Messrs. Mohamed Fakhroo & Bros
PO Box 439
Bahrain
Tel: 973-253529
Fax: 973-275996
TLX: 8679 alfaro bn

Bangladesh
Philips Bangladesh Ltd.
(For Philips products)
P.O. Box 62, Ramna 16/17 Kawran Bazar
DHAKA
Tel: 325081-5
Fax: 412972/sherat
TLX: 65668 PHIL BG

Motherland Corporation
(For Fluke products)
24 Hatkhola Road, Tikatuli
Dacca-3, Bangledesh
Tel: 880257249
TLX: (950) 642022 PCO BJ

Barbados
Manning Wilkinson & Challenor
P.O. Box 176
Bridgetown
Tel: 436-6185
Fax: 809-426-7373
TLX: Mannings 2355 WB

Belgium
Philips Professional Systems S.A.
Test & Measurement Department
Rue des deux gares 80
B-1070 Bruxelles
Tweestationstraat 80
B-1070 Brussel
Tel: 02-525 6692/94
Fax: 02-525 6483
TLX: 61511 beldiet

Bermuda
Holmes, Williams and Purvey
P.O. Box 444
Hamilton
Tel: 809-2955000
TLX: 3725 HWPBA

Bolivia
E.P.T.A. INGENIERIA S.R.L.
Edifico Cobya
Av. Arce nr. 2355 / off 202
PO Box 10294
LA PAZ
Tel: 351581/355604
Fax: 5912 355604
TLX: 2518 EPTABV

Coasin Bolivia S.R.L.
(For Fluke products)
Casilla 7295
La Paz, Bolivia
Tel: (591) (2) 40962
TLX: (336) 3233 COALAP BV

Brazil
Philips Medical Systems Ltda.
Av. Interlagos. N. 3493
04661 Sao Paulo S.P.
Tel: 55-11-5234811
Fax: 55-11-5244873

Brunei
Brunei (via Singapore)
(For Philips products)
Philips Project Development
(S) PTY Ltd.
Lorong 1, Toa Payoh
Singapore 1231
PO Box 340 Tao Payoh C.P.O.
Tel: 65-3502000
TLX: philips rs/21375

Rank O'Connor's, 5nd Bhd
(For Fluke products)
No. 8 Block D,
Sufri Shophouse Complex
Mile 1 Jalan Tutong
Bandar Seri Begawan
Negara Brunei Darussalam
Tel: (673) (2) 23109 or 23557
TLX: (799) BU 2265 RANKOC

Bulgaria
AC Sophilco
Bul. Jane Sandanski, blok 65
P.O. Box 42
1309 SOFIA
Tel: 359-2-200785
Fax: 359-2-220910

Canada
Fluke Electronics Canada Inc.
4370 Dominion Street, Suite 403
Burnaby, British Columbia
V5G 4L7 Canada
Tel: (604) 439-9004
FAX: (604) 439-1058

Fluke Electronics Canada Inc.
400 Britannia Rd. East Unit #1
Mississauga, Ontario
L4Z 1X9 Canada
Tel: (416) 890-7600
Fax: (416) 890-6866

Fluke Electronics Canada Inc.
1690 Woodward Drive
Suite 216
Ottawa, Ontario
K2C 3R8 Canada
Tel: (613) 723-9453
Fax: (613) 723-9458

Fluke Electronica Canada Inc.
1255 Trans Canada Highway
Suite 120
Dorval, Quebec
H9P 2V4, Canada
Tel: (514) 685-0022
Fax: (514) 685-0039

Fluke Electronics Canada Inc.
101, 1144 - 29th Ave. N.E.
Calgary, Alberta
T2E 7P1 Canada
Tel: (403) 291-5215
Fax: (403) 291-5219

Chile
Philips Chilena S.A. de Product Electr.
(For Philips products)
Avenida Santa Maria 0760
Casilla 2678
Santiago de Chile
Tel: 56-2-770038
Fax: 56-2-776730
TXL: 240239

Itronsa
(For Fluke products)
Casilla 16228
Santiago, Chile
Tel: (56) (2) 232-4308
Fax: (56) 2-2322694
TLX: (332) 346351

China, People's Republic of
Philips China Ltd.
Beijing office
Beijing 100004
Tel: (86) 1 512 8883

Nanjing office
Nanjing 21005
Tel: (86) 25 414 877
(86) 25 413 975

Shanghai office
Shanghai 200002
Tel: (86) 21 3264140-2

Fluke International Corp.
(For Fluke products)
Beijing Representative Office
P.O. Box 9085
Beijing 100004
People's Republic of China
Tel: (86) 1 512-3435
TLX: (716) 222529 FLUKE CN
FAX: (86) 1 512-3437

Colombia
Industrias Philips de Columbia S.A.
(For Philips products)
Apartado Aereo 4282
Calle 13 No. 51-39
Bogota
Tel: 57 1-2600600
Fax: 57-1-2610139
TLX: philcolon 44776

Sistemas E Instrumentation, Ltda.
(For Fluke products)
Carrera 21, No. 39A - 21, Of. 101
Ap. Aereo 29583
Bogota, Colombia
Tel: (57) 232-4532
Fax: (57) 1-287-2248

Costa Rica
Electrocom
Apartado 7742
1000 San Jose
Costa Rica
Tel: 530083/57
Fax: 6 257887
TLX: 3050 elecom cr

C.S.F.R.
Branch Office Brno*
Babickova 40
61300 BRNO
Tel: 42-2-746555/391
Fax: 42-2-764489
TLX: 62345 UFMB-C

Sales and Service all over the world

Elso Philips
Na. Berance 2
16000 PRAHA 6
Tel: 42-2-3164810
Fax: 42-2-3164810
TLX: 123069 OBPA C

Cyprus
D. Ouzounian M. Soultanian & Co. Ltd.
PO Box 1775
45, Evagoras Avenue
Nicosia
Tel: 357-2-442220
Fax: 357-2-459885
TLX: 2315 cy automobil

Denmark
Philips A/S Test & Measurement
Prags Boulevard 80
DK 2300 Kobenhavn S
Tel: +45-32-882100
Fax: +45-31-571355
TLX: 31201

Equador
Philips Ecuador S.A.
Dpto. de Sistemas Medicos/Prof.
Av. Amazonas
1188Y Cordero
QUITO
Tel: 593-2-565835
Fax: 593-2-564601
TLX: 22227 PHLPSQ-ED

Proteco Coasin Cia., Ltda.
(For Fluke products)
P.O. Box 228-A
Ave. 12 de Octubre 2285 y Orellana
Quito, Ecuador
Tel: (59) 32 529684
TLX: (393) 22865 PROTECEO
FAX: (59) 32 561980

Proteco Coasin Cia., Ltda.
(For Fluke products)
Ave. Principal No. 204 y Calle Segunda
Urbanizacion Miraflores
Guayaquil, Ecuador
Tel: (593) (4) 387519

Arab. Rep. of Egypt
Philips Egypt Branch of Philips Midden Oosten B.V.
10, Abdel Rahman el Rafei st.
PO Box 242
Dokki, Cairo
Tel: 20-2-3490922
Fax: 20-2-3492142
TLX: 22816 phegy un

Ethiopia
Philips Ethiopia
(Priv. Ltd. Co.)
Ras Abebe Areguay Avenua
PO Box 2565
Addis Ababa
Tel: 251-1-518300
Fax: 251-1-52845
TLX: 021319 phaddis

Fiji
Awa Southwest Pacific
(For Fluke products)
37 Freestone Road
Walu Bay
P.O. Box 858
Suva, Fiji
Tel: (679) 312079
TLX: (792) 2347
FAX: (679) 314379

Finland
OY Philips Ab
Test & Measurement
Sinikalliontie 3
PO Box 75
SF-02631 Espoo
Tel: +358 0 50261
Fax: +358 0 529558
TLX: 1248 11 Phil

France
S.A. Philips Industrielle et Commerciale
Division Science et Industrie
105 Rue de Paris, BP 62
93002 Bobigny Cedex
Tel: (1) 49428080
Tel: (1) 49428073*
Fax: (1) 49428100
TLX: 235546

Germany
Philips GmbH - EWI
Head Office
Miramstrasse 87
D-3500 Kassel
Tel: 0561-501495
Fax: 0561-501690
TLX: 997070

Philips GmbH - EWI
Martin Luther Strasse 3-7
D 1000 Berlin 30
Tel: 030-21006362
Fax: 030-21006355
TLX: 185532

Philips GmbH - EWI
Wieselweg 5
D 4300 Essen 11
Tel: 0201-3610-245
Tel: 0201-3610250 *)
Fax: 0201-3610265
TLX: 857-226

Philips GmbH - EWI
Th. Heuss Allee 106
D 6000 Frankfurt 90
Tel: 069-794093-31
Fax: 069-794093-91
TLX: 413611

Philips GmbH - EWI
Meiendorferstrasse 205
D 2000 Hamburg 73
Tel: 040-6797-278
Fax: 040-6797434*
TLX: 2116625

Philips GmbH - EWI
Ikarusallee 1A
D 3000 Hannover 1
Tel: 0511-6786-120
TLX: 923950

Philips GmbH - EWI
Oskar Messterstrasse 18
(For Fluke products)
D 8045 Ismaning
Tel: 089-9605-121
Tel: 089-9605-270
Tel: 089-9605-260 *)
Fax: 089-960 5166
TLX: 21701380 phd

Philips GmbH - EWI
Hoehenstrasse 21
D 7012 Fellbach
Tel: 0711-5204-104
Tel: 0711-5204150*
Fax: 0711-5204136
TLX: 7254669

Ghana
Malawi Engineering Co. Ltd.
P.O. Box 2972
D710 A/4 Kojo Thompson Rd.
Tudu ACCRA
Fax: 233-667-131
TLX: 2072 MALACO GH

Great Britain
Philips Industrial Electronics Test & Measurement
Colonial Way
Watford Herts WD2 4TT
Tel: 0923-240511
Fax: 0923-225067
TLX: 934583 phitmd

Philips Industrial Electronics Test & Measurement
Yorkstreet
Cambridge CB1 2PX
Tel: 0223-358866
Fax: 0223-321764
TLX: 817331 phsc cam g

Greece
Philips S.A. Hellénique
PO Box 3153
15, 25th March Street
15 GR 17778 Tavros/Athens
Tel: 30-1-4894911
Fax: 30-1-4815180
TLX: 241566 PHAT GR

Guyana
Guyana Stores Ltd.
19, Water Street
GEORGETOWN
TLX: 2212 GUYSTORE GY

Hong Kong
Philips Hong Kong Ltd.
(For Philips products)
Whampoa Garden,KLN.,H.K.
Tel: (853) 773 5588

Schmidt & Co (H.K.), Ltd.
(For Fluke products)
18th Floor, Great Eagle Centre
23 Harbour Road
Wanchai, Hong Kong
Tel: (852) (5) 8330-222
Fax: (852) 5-836-2652
TLX: (780) 74766 or 76762 SCHMC HX

Hungary
MTA-MMSZ Philips Service*
Szakasits Arpad u. 59-61
P.O. Box 58
1502 BUDAPEST
Tel: 36-1-1662366
Fax: 36-1-1611021
TLX: 225114 MTAMM H

Iceland*
Heimilistaeki S.F.
(For Philips products)
Saetun 8
125 Reykjavik
Tel: 354-1-691500
Fax: 354-1-691555

Sameind H.F.
(For Fluke products)
Brautarholt 8
125 Reykjavik
Tel: 354-1-25833
Fax: 354-1-621531
TLX: 3136 samein is

Indonesia
P.T Daeng Brothers
(For Philips products)
Philips House
Jl. H.R. Rasuna Said Kav. 3-4
Jakarta 12950
Tel: 021 5201122
TLX: 62789 phdc ia

(For Fluke products)
Fluke International Corp.
P.O. 9090
Mail Stop 268-C
Everett, WA 98206-9090
Tel: (206) 356-5500
TLX: 185103 FLUKE UT
FAX: (206) 356-5116

Iran
Magnetic Co. Ltd.
PO Box 15745-498
15736 TEHRAN
Tel: 98-21-824620
Fax: 824822

Iraq
Al-Tel Co. Ltd.
P.O.B. 5904
Baghdad
Tel: 964-1-7191982
Fax: 964-1-7191982
TLX: 213899 SAKO IK

Ireland
Circuit Specialists Ltd.
Unit 5, Enterprise Centre,
Plassey Technology Park
Castleroy, Limerick
Tel: 061 330333

Italy
Philips S.p.A.
Industrial Electronics, T & M Dept.
Viale Elvezia 2
20052 Monza
Tel: (039) 3635240/8/9
Fax: 039-3635309
TLX: 333343

Japan
NF Circuit Design
Block Co., Ltd.
(For Philips products)
3-20 Tsunashima Higashi, 6 Chome,
Kokokuku, Yokohama 223
Tel: (045) 452-0411
TLX: 3823-297

Japan
Nihon Philips Corporation*
Shuwa Shinagawa Building
26/38 Tahanawa 3-Chrome
Minatu-ku Tohyo 108
Tel: 4485511

John Fluke Mfg. Co., Inc.
Japan Branch
(For Fluke products)
Sumitomo Higashi ShinbashBldg.
1-1-11 Hamamatsucho
Minato-ku, Tokyo 105, Japan
Tel: (81) (3) 434-0181
Fax: (81) 3-434-0170
TLX: (781) 2424331 FLUKJPJ

John Fluke Mfg. Co. Inc.
Japan Branch
(For Fluke products)
Katsushige Building
2-3-10 Kohraibashi
Chuo-ku, Osaka 541
Japan
Tel: (81) (6) 229-0871
FAX: (81) 6 229-1098

Jordan
Jordan Medical Supplies & Services
PO Box 140415
Al Biader
Amman Jordan
Tel: 962-6-819929
Fax: 962-2-823556
TLX: 22161 jms jo

Kenya
Philips Kenya Ltd.
Ol Kalou Road, Industrial Area
PO Box 30554
Nairobi
Tel: 254-2-557999
Fax: 254-2-543135
TLX: 24033 PHLP KE

Korea, Republic of
Myoung Corporation
(For Fluke products)
Yeo Eui Do
P.O. Box 14
Seoul, Korea
Tel: (82) (2) 784-9942
TLX: (787) MYOUNG K24283
FAX: (82) 2-784-2387

Sales and Service all over the world

(For Distribution products)
IL Myoung, Inc.
Yongdong P.O. Box 1486
Seoul, Korea
Tel: 82 2 552-8582-4
TLX: 787 24283 MYOUNG
FAX: 82 2 553-0388

Myoung Corporation
(For Fluke Products)
139-5, Shinchon-Dong, Dong-Ku,
Taegu, Korea
Tel: 82 53 753-8163/4
FAX: 82 53 753-8165

Kuwait
Yusaf A. Alghanim & Sons
P.O. Box 223
13003 KUWAIT
Tel: 965-4842988
Fax: 965-4847244

South Korea
Philips Industries (Korea) Ltd.
(For Philips products)
CPO Box 3680, Philips House
260-199, Itaewon-Dong
Youngsan-Ku
Seoul
Tel: 82-2-7970378
Fax: 82-2-7978048
TLX: philkor k 27291

South Korea
Hanmac Electronics Co. Ltd.
Mijin Bld. 116-2 Samsung-Dong
Kangnam-Ku
Seoul
Korea
Tel: 82-2-5537441
Fax: 82-2-5566816
Tlx: K25749 Hanmaco

Lebanon
Electronic Supplies S.A.R.L.
Autostrade Dora, Hayek Bldg.
PO Box 90 1388
Beirut
Tel: 01-894243
TLX: 42950 DICI

Luxemburg
Philips Luxembourg
Professional Systems S.A.
Rue des Joncs 4
L-1818 Howald
Tel: 496111
Fax: 400577
TLX: 60572

Malaysia
Electronic Systems (Malaysia)
Sdn. Bhd.
(For Philips products)
Lot 51 Section 13
Jalan University
Petaling Jaya - Selangor 46200
Tel: 60-3-7560112
Fax: 60-3-7560761

Mecomb Malaysia Sdn. Bhd.
(For Fluke products)
PO Box 24
46700 Petaling Jaya
Selangor, Malaysia
Tel: (60) (3) 774-3422
Fax: (60) 3-774 3414
TLX: (784) MA37764 MECOMB

Malta
Charles A. Micallef & Co. Ltd.
PO Box 527
217 St. Paul str.
Valletta
Tel: 356-221168
Fax: 356-224748

Mexico
Mexicana de Electronica
Industrial S.A. (Mexel)
Diagonal No. 27
Entre Calle de Eugenia Y Ave.
Colonia del Valle
C.P. 03100, Mexico
Tel: (90) (5) 680-4323
Fax: (525) 687-8695
TLX: (383) 177 1823 MDEIME

Mexel Servicios en Computacion*
Instrumentation Y Perifericos
Blvd. Adolfo Lopez Mateos No. 163
Col. Mixcoac
Mexico D.F.
Tel: 90-5-563-5411

Morocco
Samtel*
2 Rue de Bapaume
Casablanca
Tel: 243050

Somaciel
304 Boulevard Mohammed V
Casablanca 05
Tel: 308051/52
TLX: 27021

Mozambique
Interelectra E.E.
P.O. Box 1159
MAPUTO
TLX: 6203 NEGONHO

Nepal
Bhajuratna Engineering & Sales (P) Ltd.
(For Philips products)
Jyoti Bhawan
PO Box 133 Kantipath
Kathmandu
Tel: 2-25134
TLX: 2264 jyoti bh np

Associated Enterprises
(For Fluke products)
GPO Box 790, Pyaphal Tole
Kathmandu, Nepal
Tel: 13868
TLX: (947) 2588 ASCENT NP

Netherlands
Philips Nederland B.V.
Test en Meetapparaten
Hoevenseweg 55A
Postbus 115
5000 AC Tilburg
Tel: 013-390111
Fax: 013-427528
TLX: 52683

Philips Nederland
Technische Service Prof. Akt.*
Hurksestraat 2C
Gebouw HBR
5652 AJ Eindhoven
Tel: 040-723095
Fax: 040-723337
TLX: 59279 MILAP NL

New Zealand
Philips Scientific & Industrial PTY Ltd.
Test & Measurement Dept.
2 Wagner Place
PO Box 4021
Auckland 3
Tel: 09-084-160
Fax: 09-862728
TLX: N2 2395

Nigeria
Associated Electronic Products
(Nigeria) Ltd.
KM 16, Ikorodu Road
Ojota
PO Box 1921
Lagos
Tel: 234-1-900160/69
Fax: 234-1-615601

Norway
Norsk A/S Philips
Dept. IE Test & Measurement
Sandstuveien 70
PO Box 1 Manglerud
0612 Oslo 6
Tel: 47-2-741010
Fax: 47-2-740050
TLX: 72640

Oman
Messrs. Mustafa Jawad Trading Co.
PO Box 4918
RUWI - MUSKAT
Tel: 968-709955
Fax: 968-797277

Pakistan
Philips Electrical Co. of Pakistan (Private) Ltd.
(For Philips products)
Philips Markaz, M.A. Jinnah Road
PO Box 7101
Karachi - 74400
Tel: 92-21-725772-8
Fax: 92-21-726694
TLX: 2874 PHPAK PH

(For Fluke Products)
Fluke International Corp.
P.O. 9090
Mail Stop 268-C
Everett, WA 98206-9090
Tel: (206) 356-5500
TLX: 185103 FLUKE UT
FAX: (206) 356-5116

Paraguay
Philips del Paraguay S.A.
(For Philips products)
Avenida Artigas 1519
Casilla de Correo 605
Asuncion
Tel: 595-21-291934/291935
Fax: 595-21-211662
TLX: py 215

Peru
Philips Peruana S.A.
Planta Carretera Central
Av. Comandante Espinar 719
Miraflores
Lima 18
Tel: 51-14-350059
Fax: 51-14-354200

Importaciones y Representaciones
Electronicas S.A.
(For Fluke products)
Avda. Franklin D. Roosevelt 105
Lima 1, Peru
Tel: (51) (14) 28-8650
TLX: (394) 25663 PE IREING

Philippines
Philips Industrial Development Inc.
(For Philips products)
106 Valero Street
Salcedo Village
Makati, Metro Manila
Philippines
Tel: 810-0161
Fax: 817-3474

Spark Radio & Electronics, Corp.
(For Fluke products)
PO Box 610, Greenhills
Metro Manila 1502
Philippines
Tel: (63) (2) 775192
Fax: (63) (2) 7220313
TLX: (712) 4005 RLA PH PU

Poland
Electronic Instrument Service*
(Philips Service)
Ul. Malechowska 6
60-188 POZNAN
Tel: 48-61-481998
TLX: 0413791 PHIL PL

BHZ Spectro-Lab Sp Z.O.O.
Ul. Mokotowska 51/53
Lok 58
00542 Warszawa
Tel. 4822 298506
Fax: 4822 285735
Tlx: 817399 slab pl

Portugal
Philips Portuguesa, S.A.R.L.
Division of I & E
Test & Measurement
Av. Eng. Duarte Pacheco 6
1009 Lisboa Codex
Tel: 1-657181
Fax: 1-658013

Philips Portuguesa*
Division I & E
Rua Eng Erequli de Campos 182
4100 Porto
Tel: (2) 678278
TLX: 28790

Qatar
Darwish Trading Company
PO Box 92
Doha, Qatar
Tel: 974-434308
Fax: 974-426378
Romania
Runex S.R.L.
P.O. Box 1/285
Str. Stefan Furtuna Nr. 2-4
Apt. 14 S.1.
BUCAREST 70100
Tel: 40-0-594468
Fax: 594468
TLX: 119488 A CBTX R

Saudi Arabia
Messrs. A. Rajab & A. Silsilah
Head Office
PO Box 203
Jeddah 21411
Tel: 966-2-6610006
Fax: 966-2-6610164
TLX: 601180 arndas sj

Messrs. A. Rajab & A. Silsilah
PO Box 260
Riyadh 11411
Tel: 966-1-4122425
Fax: 966-1-4122366
TLX: 404787 arndas sj

Messrs. A. Rajab & A. Silsilah
PO Box 587
Damman
Tel: 966-3-8322596/8331870
Fax: 966-3-8271962
TLX: 601044 arndas sj

Singapore
Philips Project Development (S)
PTY Ltd.
(For Philips products)
Lorong 1, Toa Payoh
Singapore 1231, PO Box 340
Toa Payoh Central Post Office
Singapore 9131
Tel: 65-3502000
Fax: 65-2535873
TLX: philips rs/21375

Rank O'Connor's Pte Ltd.
(For Fluke products)
O'Connor House
98 Pasir Panjang Road
Singapore 0511
Republic of Singapore
Tel: (65) 473-7944
Fax: (65) 472-4508
TLX: (766) RS 21023 OCONSIN

* Sales and Service Centers

Sales and Service all over the world

South Africa
South African Philips PTY Ltd.
Test & Measurement
P.O. Box 7703
10 Bondstreet
Randburg 2194
Johannesburg 2000
Tel: 27-11-889-3911
Fax: 27-11-889-3098/889 3191
TLX: 4-26152-sa

South African Philips PTY Ltd.*
I & E Customer Support Centre
195 Mai Road, PO Box 58088
Martindale, New Ville 2092
Tel: 27-11-470-5937
Fax: 27-11-470-5166
TLX: 4-26152 SA

Spain
Philips Iberica SAE
Depto Instrumentacion de
Medida
Poligono Industrial Zona Franca
Sector C-calle F
08004 Barcelona
Tel: 34-3-3361061
Fax: 34-3-3355838
TLX: 51293/59292

Philips Iberica*
Depto Instrumentacion de
Medida
Martinez Villergas 2
28027 Madrid
Tel: 34-1-4042200
Fax: 34-1-4048603
TLX: 27710

Philips Iberica SAE*
Jose Olabarria 6
48012 Bilbao
Tel: 34-4-4313800
Fax: 34-4-432 0961
TLX: 31230

Sri Lanka
Hayleys Electronics & Engineering Ltd.
400, Deans Road
P.O. Box 70
COLOMBO 10
Tel: 94-1-699087
Fax: 94-1-699299
TLX: 23059 SRLCOHA

Computerlink Data Systems, Ltd.
(For Fluke products)
68 Havelock Rd.
Colombo, 5, Sri Lanka
Tel: (94) (1) 502202/3
Fax: (94) 1-502203
TLX: (954) 22455 COLINK CE

Surinam
C. Kersten & Co. N.V.
P.O. Box 1808
PARIMARIBO

Surtel
P.O. Box 155
PARIMARIBO
Tel: 597-477880/472118
Fax: 597-452745
TLX: 162 SN

Sweden
Philips Industrial Electronics AB
Test & Measurement
Tegeluddsvägen 1
S-115 84 Stockholm
Tel: 46-8-7821300
Fax: 46-8-6677839
TLX: 17173 philkis

Switzerland
Philips AG Test und Messtechnik
Postfach 670
8027 Zurich
Tel: 01 4882390
Fax: 01 4828595
TLX: 815780-0

Philips SA
Test et Mesure
Avenue du Mont Blanc
1196 Gland
Tel: 022/647171

Syria
Al-Shahed Electronics and Trading Co.
Fardoss Street 79
Kassas and Sadat Building
P.O. Box 2442
Damascus
Tel: 228003/218605
TLX: 411203 phisyr

Taiwan
Philips Taiwan Ltd.
(For Philips products)
581, Min Sheng East Road
10446 Taipei
Taiwan
Tel: 886-2-5097666
Fax: 886-2-5005899

Schmidt Scientific
5/F, 344 Min Sheng E. Rd.,
Taipei
Taiwan
Tel: 02-5005779
Fax: 886-2-5029692
TLX: 11111 Schmidt

Tanzania
Philips (Tanzania) Ltd.
Nkrumah Street
Dar es Salaam
Tel: 2555129571
TLX: 41016

Thailand
Philips Electrical Co. of
Thailand Ltd.
(For Philips products)
283, Silom Road
PO Box 961
Bangkok 10500
Tel: 66-2-233-6330/9
TLX: 87327 philtha th

Measuretronix Ltd.
(For Fluke products)
210231 Ramkamhaeng Road
Bangkok 10240
Thailand
Tel: (66) (2) 375-2733
Fax: (66) 2-374-9965
TLX: (788) 82796 HUAMARK TH

Trinidad / West Indies
Compression & Power Services (1988) Ltd.
P.O. Box 76
SAN FERNANDO By Pass
Tel: 653-5445/6/7
Fax: 1.809.657.0353
TLX: 32451 WG

Tunesia
S.T.I.E.T.
32 bis rue Ben Ghedahem
Tunis
Tel: 348666
TLX: 14512

Turkey
Turk Philips Ticaret A.S.
Talatpasa Caddesi no. 5
PO Box 161
80640 Levent-Istanbul
Tel: 90-1-1792770
Fax: 90-1-1693094
TLX: 24192 phtr tr

United Arab Emirates
Al Sanani Trading Est.
PO Box 7187
Abu Dhabi, U.A.E.
Tel: 971-2-771370
Fax: 971-2-728963
TLX: 23966 Sanani em

Haris Al-Afaq Ltd.
PO Box 8141
Dubai, U.A.E.
Tel: 971-4-283625
Fax: 971-4-281285

Uruguay
Industrias Philips del Uruguay S.A.
(For Philips products)
Avenida Uruguay 1287
Casilla de Correo 294
Montevideo, Uruguay
Tel: (598) (2) 921111
Fax: (598) (2) 920601

U.S.S.R.
N.V. Philips Gloeilampenfabrieken
Mytnaya Str.1
Fl. 7, Office 18
MOSCOW
Tel: 7095-2302485
Fax: 7095-2302485
TLX: 413961 PHIL SU

Infomedia Sotrudnichiestvo
Kievskaya, 2 - Office 106
121111 MOSCOW
Tel: 240 52 52
Fax: 230 28 18
TLX: 411670 DNEPR SU

Venezuela
Inds. Venezolanas Philips S.A.
(For Philips products)
Apartado Aereo 1167
Caracas 1010-A
Tel: 58-2-905.7061
Fax: 58-2-951.7339
TLX: 25267 ivpsa vc

Cossin C.A.
(For Fluke products)
Calle 9 Con Calle 4, Edifl Edinurbi
Apartado de Correos NR-70.136
Los Ruices
Caracas 1070-A, Venezuela
Tel: (58) (2) 241-03-09
TLX: (395) 21027EMVEN VC

Yemen
Rashed Trading & Travel Agency
Ali Abdulmugni st.
PO Box 1221
Sana'a, Yemen
Tel: 967-2-273231
TLX: 2230 abgbar ye

Yugoslavia
N.V. Philips Gloeilampenfabrieken
Strahinjica Bana 47/II
Postanksi fah 484
BEOGRAD
Tel: 38-11-625344
Fax: 38-11-635777
TLX: 12499 YU PHILIPS

Jugoelectro*
Jurija Gagarina 81
Block 70
11070 BEOGRAD
Tel: 38-11-178134
Fax: 38-11-175472
TLX: 12370 YUJUELB

Technicar Servis*
(For Fluke products)
Jurisiceva 25
41000 ZAGREB
Tel: 041-276333
Fax: 041-274416

Zambia
Philips Electrical Zambia Lt
Mwembeshi Road
PO Box 31878
Lusaka
Tel: 218511/218701
TLX: za 41220

Zimbabwe
Philips Electrical (Pvt.) Ltd.
62 Mutare Road
PO Box 994
Harare
Tel: 263-4-47211
Fax: 263-4-47966
TLX: 2236 ZW

For Countries not listed ab
Philips Export B.V.
I & E Export
Test & Measurement
Building TQ III-4
PO Box 218
5600 MD Eindhoven
The Netherlands
Tel: +31 40 788667
Fax: +31 40 788321
TLX 35000 phtc nl nlftfci

Fluke Int'l Corp.
PO Box 9090
Mail Stop 206A
Everett, WA 98206-9090
Tel: 206-356-5500
Fax: (206) 356-5116
TLX: 185103 FLUKE UT

Sales and Service all over the world

U.S. Sales

Alabama
Huntsville
Fluke
4920 Corporate Drive
Suite J
Huntsville, AL 35805-6202
(205) 837-0581

Arizona
Phoenix
Fluke
2211 S. 48th Street
Suite B Tempe, AZ 85282 -1073
(602) 438-8314
Tucson*
Fluke
(602) 790-9881

Arkansas
(800) 83-FLUKE*

California
Burbank*
Fluke
(714) 863-9031

Irvine
Fluke
P.O. Box 19676
Irvine, CA 92713-9676
16715 Von Karman Ave.
Suite 110
Irvine, CA 92714
(714) 863-9031

Los Angeles*
Fluke
(213) 747-5935

Northern
Fluke
46610 Landing Parkway
Fremont, CA 94538-6420
(415) 651-5112

San Diego*
Fluke
(619) 587-4664

Colorado
Colorado Springs*
Fluke
(719) 632-7722

Denver
Fluke
14180 E. Evans Ave.
Aurora, CO 80014-1451
(303) 695-1000

Connecticut
Hartford
Fluke
Glen Lochen East
41-C New London Turnpike
Glastonbury, CT 06033-4215
(203) 659-3541

DC, Washington
Washington, DC*
Fluke
(301) 770-1570

Florida
Altamonte Springs
Fluke
550 So. Northlake Blvd.
Altamonte Springs, FL
32701-5227
(407) 331-4881

Clearwater/St. Petersburg*
Fluke
(813) 799-0087

Miami*
Fluke
(305) 462-1380

Tampa*
Fluke
(813) 251-9211

Georgia
Atlanta*
Fluke
2700 Delk Road
Suite 150
Marietta, GA 30067-6202
(404) 953-4747

Illinois
Chicago
Fluke
1150 W. Euclid Avenue
Palatine, IL 60067-7397
(708) 705-0500

Indiana
Indianapolis
Fluke
8777 Purdue Road
Suite 101
Indianapolis, IN 46268-3104
(317) 875-7870

Kansas
Fluke
(800) 83-FLUKE*

Louisiana
Fluke
(800) 83-FLUKE*

Massachusetts
Boston
Fluke
900 Middlesex Turnpike
Building 8
Billerica, MA 01821-3929
(508) 663-2400

Maryland
Baltimore*
Fluke
(301) 792-7060

Rockville
Fluke
5640 Fishers Lane
Rockville, MD 20852-1794
(301) 770-1570

Michigan
Detroit
Fluke
Metro West Industrial Park
45550 Helm Street
Plymouth, MI 48170-6096
(313) 453-3373

Minnesota
Minneapolis
Fluke
1380 Corporate Center Curve
Suite 113
Eagan, MN 55121-1200
(612) 452-4264

Nebraska
Fluke
(800) 83-FLUKE*

North Carolina
Greensboro
Fluke
Oak Hollow Business Park
18C Oak Branch Drive
Greensboro, NC 27407
(919) 294-8618

New Jersey
Paramus
Fluke
P.O. Box 930
Paramus, NJ 07653-0930
West 75 Century Road
Paramus, NJ 07653
(201) 262-9550

New Mexico
Albuquerque*
Fluke
505) 881-3550

New York
Rochester
Fluke
4515 Culver Road
Rochester, NY 14622-1498
(716) 323-1400

Ohio
Cleveland
Fluke
16600 Sprague Road
Suite 90
Cleveland, OH 44130
(216) 234-4540

Oklahoma
(800) 83-FLUKE*

Oregon
Portland*
Fluke
(503) 227-2042

Pennsylvania
Philadelphia
Fluke
200 Lindenwood Drive
Malvern, PA 19355-9988
(215) 647-9550

Pittsburgh*
Fluke
(412) 261-5171

Texas
Dallas
Fluke
2104 Hutton Drive
Suite 112
Carrolton, TX 75006-6807
(214) 406-1000
(800) 83-FLUKE

El Paso*
Fluke
(915) 533-3508

San Antonio
Fluke
10417 Gulfdale
San Antonio, TX 78216-4130
(512) 340-0498

Utah
Salt Lake City*
Fluke
(801) 268-9331

Washington
Seattle
Fluke
2375 130th Ave. N.E.
Suite 100
Bellevue, WA 98005-1758
(206) 881-6966

**Tie-line to a Fluke Sales Office in another city.*

* Sales and Service Centers

920501